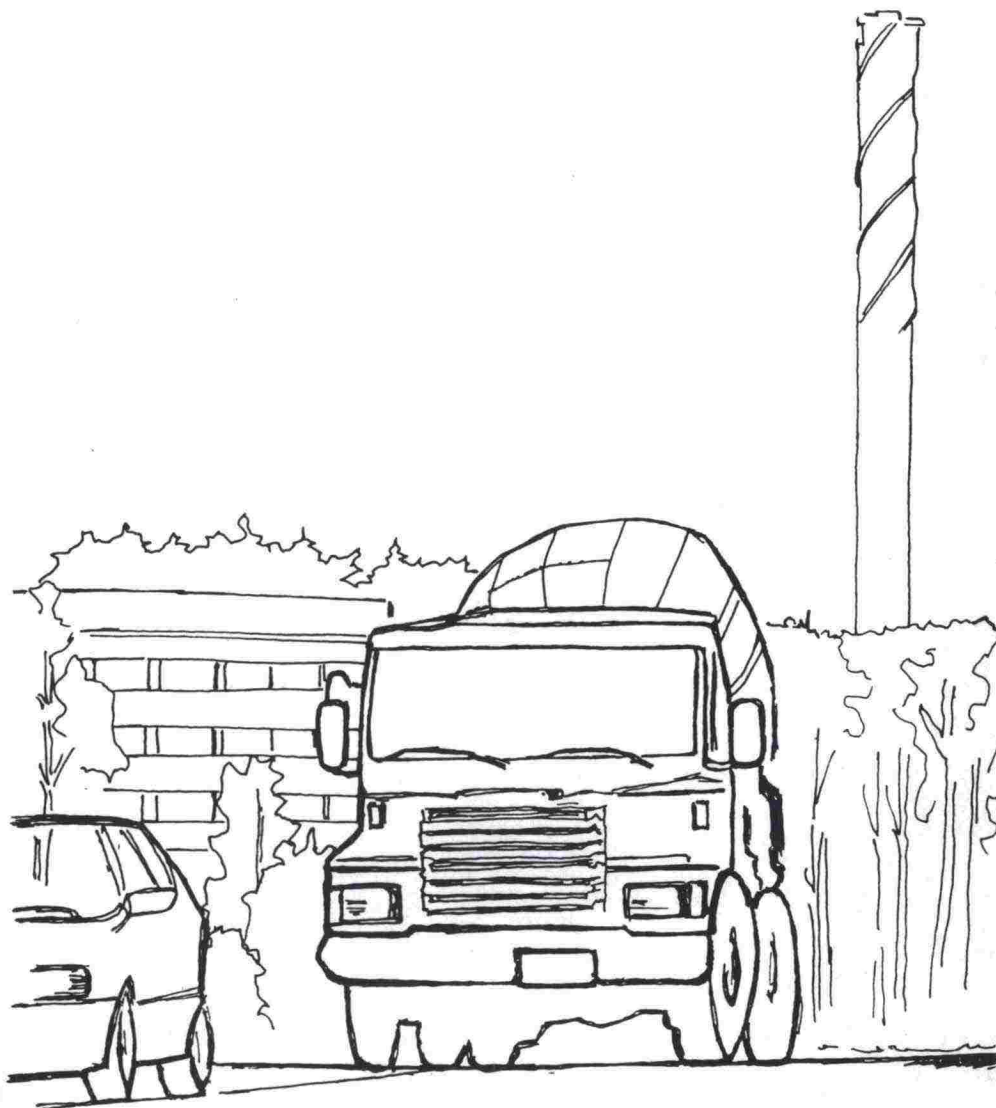


Tielaitos

Turun tiepiirin Liikennepäästöselvitys



Turku 1993

Turun tiepiiri

ALKUSANAT

Turun tiepiirin alueella tehdään vuosina 1990-1995 nykyisen tiestön liikenneympäristön tilaselvitystä. Yleisten teiden ympäristön tilan selvittäminen on perusta määrätietoiselle ympäristön laadun parantamiselle. Myöhemmin laadittavan ympäristön kehittämisen kokonaisohjelman lähtökohdaksi tarvitaan tiedot liikenneympäristön nykytilasta ja todellisista ongelmista. Tilakartoituksen sisältämiä osa-alueita ovat:

- **Melu** (valmistunut)
- **Pohjavesi** (valmistunut)
- **Päästöt**
- **Maaseututaajamat ja pienet kaupungit** (tekeillä)
- **Luonto, kulttuurihistoria ja maisema**

Turun tiepiirin liikennepäästöselvityksen on laatinut insinöörioppilas Mika Jokela. Selvitystä ovat ohjanneet FM Mervi Karhula tielaitoksen kehittämiskeskuksesta ja ympäristönhoitaja, MMM, MSc Elina Hellstén Turun tiepiiristä. Turun ja Porin lääninhallituksen ympäristöosasto on antanut tietoja energiantuotannon ja teollisuusprosessien päästölähteistä ja -määristä sekä ilmanlaadun seurannasta läänissä.

Tässä selvityksessä määritetään Turun tiepiirin yleisten teiden liikennepäästöjen suuruus ja niiden kehitys vuoteen 2010 sekä tarkastellaan, ylittävätkö hiilimonoksidille ja typpidioksidille annetut enimmäispitoisuuksien ohjearvot.

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1. TIELIIKENNEPÄÄSTÖT JA PITOISUUDET	1
1.1 Yleistä	1
1.2 Tavoitteet	1
2. MENETELMÄT JA TARKASTELUTAPA	1
2.1 LIISA-ohjelma	1
2.2 KEHAR-ohjelma	2
3. YLEISTEN TEIDEN TIELIIKENNEPÄÄSTÖT	3
3.1 Pakokaasupäästöt Turun ja Porin läänissä vuonna 1991	3
3.2 Tiekohtaiset pakokaasupäästöt Turun tiepiirin alueella vuonna 1991	4
3.3 Pakokaasupäästöjen kehityssennuste	7
4. MUUT PÄÄSTÖT JA NIIDEN LÄHTEET SEKÄ PÄÄSTÖJEN VAIKUTUSTEN SEURANTA	9
4.1 Teollisuus ja energiantuotanto Turun ja Porin läänissä	9
4.2 Energiantuotannon ja teollisuusprosessien rikkidioksidi-, ty- pen oksidi- ja raskasmetallipäästöt Turun ja Porin läänissä	10
4.3 Päästöjen vaikutusten seuranta Turun ja Porin läänissä	12
5. YLEISTEN TEIDEN LIIKENTEEN EPÄPUHTAUKSIEN PITOISUUDET	12
5.1 Pitoisuuksien laskentamalli ja ohjearvot	12
5.2 Tieliikenteen epäpuhtauspitoisuudet Turun tiepiirin alueella vuonna 1993	14
5.3 Tieliikenteen epäpuhtauspitoisuuksien mittaukset Turun tie- piirin alueella vuonna 1991	16
6. YHTEENVETO	18
7. LÄHTEET	19
LIITTEET 1-15	20

1. TIELIIKENNEPÄÄSTÖT JA PITOISUUDET

1.1 Yleistä

Tieliikenne on useimpien päästöjen merkittävin lähde; muita päästöjen aiheuttajia ovat energiantuotanto, teollisuus, työkoneet ja muut liikennemuodot. Tieliikenteen päästöt ovat vaikeammin laskettavissa kuin muun toiminnan päästöt, koska niihin vaikuttavat monet eri osatekijät. Päästötiedot ovat aina laskennallisia arvioita, eikä todellisia päästöjä tiellä pystytä mittaamaan.

Päästöjen määrä ei kuvaa suoraan epäpuhtauksien pitoisuutta ilmassa, vaan sitä päästömäärää mikä tulee pakoputkista ilmaan. Päästömäärän lisäksi pitoisuuteen vaikuttavat leviämisen- ja sääolosuhteet sekä taustapitoisuus. Vuodenajalla on myös merkitystä, esimerkiksi talvella typpidioksidipitoisuudet ovat korkeammat energiantuotannon päästömäärien takia.

1.2 Tavoitteet

Tämän työn tavoitteena on määrittää Turun tiepiirin yleisten teiden tieliikennepäästöjen suuruus ja niiden kehitys vuoteen 2010 sekä tarkastella, ylittävätkö hiilimonoksidille ja typpidioksidille annetut enimmäispitoisuuksien ohjearvot.

2. MENETELMÄT JA TARKASTELUTAPA

2.1 LIISA-ohjelma

Alueellisten päästöjen laskentaan käytettiin LIISA 2.2-ohjelmaa, joka on Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kehittämä pakokaasupäästöjen tietojärjestelmä. Lähtötietoina ovat eri ajoneuvotyyppien määrä ja niiden suoritteet. Liikennesuorite on jaettu seuraaviin osiin: kadut (keskusta, esikaupunki ja pääkadut), päätiet ja muut yleiset tiet. Yleisten teiden suorite on saatu tielaitoksen ylläpitämästä tierekisteristä ja katujen suorite on tielaitoksen arvio. Päästötietoina saadaan typen oksidit (NO_x), hiilimonoksidi (CO), hiilivedyt(HC) ja hiukkaset. Lisäksi polttoaineen myynnin perusteella saadaan tieliikennepäästöt lyijystä (Pb), rikkidioksidista (SO₂) ja hiilidioksidista (CO₂).

LIISA-ohjelman ajoneuvotyyppinä ovat henkilöautot (katalysaattorilla ja ilman), pakettiautot, linja-autot, kuorma-autot ja perävaunulliset kuorma-autot. Lisäksi otetaan huomioon päästömääräyksien kehittyminen, autojen vuosimallit ja moottorin tilavuus. Kylmäkäynnistykset ja joutokäynti ovat myös päästöjen laskennassa mukana.

LIISA 2.2-ohjelman tiedot perustuvat vuoden 1991 liikennesuoritteeseen, lisäksi ohjelmassa on myös vuosien 1992-2012 tielaitoksen ennuste suoritteen kehittymisestä.

2.2 KEHAR-ohjelma

Tiekohtaisten päästöjen laskentaan käytettiin KEHAR 2.2-ohjelmaa, joka on tielaitoksen kehittämä päätteiden kehittämisen arviointiohjelmisto. Laskettaessa KEHAR-ohjelmalla käytetään hyväksi ohjelman nopeus-, palvelutaso- ja polttoaineenkulutussmalleja. Ohjelman tietokantaan sisältyvät valta-, kanta-, seutu- ja kokoojatiet, päästölajeina ovat typen oksidit (NO_x), hiilimonoksidi (CO), hiilivedyt (HC) ja hiilidioksidi (CO₂).

KEHAR-ohjelmassa ominaispäästöt arvioidaan erikseen kevyille (henkilö- ja pakettiautot) ajoneuvoille ja raskaille (linja- ja kuorma-autot) ajoneuvoille. Päästöjä rajoittavien laitteistojen (katalysaattori) yleistyminen on määritelty erikseen kevyille ja raskaille ajoneuvoille. Tässä selvityksessä kevyen ja raskaan liikenteen päästöt on laskettu yhteen saaden tieliikenteen kokonaispäästöt. Yksiköksi on valittu päästöjen määrä tonneina kilometriä kohden vuodessa (t/km/v).

KEHAR-ohjelma jakaa tiet tiettyihin homogeenisiin jaksoihin (Ks. kuva 5 s.15). Näiden jaksojen pituus vaihtelee tiestä riippuen ollen kuitenkin korkeintaan yhden tieosan mittainen. Jokainen päästölaji ilmoitetaan jokaiselle homogeeniselle jaksolle erikseen.

KEHAR 2.2-ohjelman tiedot perustuvat vuoden 1991 liikennetietoihin. Ohjelmassa on myös mahdollisuus ajoittaa jokin toinen vuosi, jolle KEHAR laskee ennusteen päästöjen osalta. KEHARissa on sama liikenne-ennuste kuin LIISAssa.

Tiekohtaiset päästöt hiilimonoksidin ja typen oksidien osalta Turun tiepiirin alueella vuosina 1991 ja 2010 on esitetty karttoina, jotka on piirretty TR-KUVA ohjelman avulla KEHAR 2.2-ohjelman tiedoista.

KEHAR- ja LIISA-ohjelmaa päivitetään vuosittain ja niiden aiempia versioita ei ole syytä käyttää, koska ne eivät ole vertailukelpoisia uusimpien kanssa.

3. YLEISTEN TEIDEN TIELIIKENNepÄÄSTÖT

3.1 Pakokaasupäästöt Turun ja Porin läänissä vuonna 1991

Päästötiedot Turun ja Porin läänin alueella on saatu LIISA 2.2-ohjelmalla.

Taulukkoon 1 on kerätty tiedot Turun ja Porin läänin sekä koko Suomen tieliikennepäästömääristä ja liikennesuoritteesta LIISA-ohjelmalla laskettuna. Lisäksi taulukossa on Turun ja Porin läänin päästöjen ja suoritteen prosenttiosuudet koko Suomen osuudesta. Ahvenanmaan päästö- ja suorittemäärät puuttuvat Suomen tiedoista.

Taulukko 1. Turun ja Porin läänin ja Suomen tieliikennepäästöt sekä liikennesuoritteet vuonna 1991.

<i>Päästölaji t/v</i>	<i>Turun ja Porin lääni</i>	<i>Suomi</i>	<i>Turun ja Porin läänin osuus Suomen päästöis- tä ja suoritteesta, %</i>
CO	45400	308300	15
HC	5500	36600	15
NOx	15400	108000	14
Hiukkaset	1600	10800	15
SO ₂	600	4000	15
Pb	25	165	15
CO ₂	1578000	10845000	15
<i>Liikennesuorite milj. autokm./v</i>	5380	37750	14

Hiilimonoksidi- ja lyijypäästöistä lähes kaikki on peräisin henkilöautoista, vain noin kymmenesosa CO- ja vajaa 5 % Pb-päästöistä on peräisin muista ajoneuvoista. Katuliikenteen osuus hiilimonoksidipäästöistä on yli puolet, kun taas lyijypäästöistä yli kaksi kolmasosaa on peräisin yleisten teiden liikenteestä (liitteet 5 ja 10).

Hiilivedyistä noin 3/4, hiilidioksidista noin 2/3 ja typen oksideista noin puolet on peräisin henkilöautoista. CO₂- ja NOx-päästöt jakaantuvat lähes samalla tavalla väylä-

tyypin mukaan. Pääosin ne keskittyvät pääteille (valta- ja kantatiet) ja muille yleisille teille, kun taas yli puolet HC-päästöistä on katuliikenteestä (liitteet 6, 7 ja 9).

Kuorma-autot ovat erittäin suuria hiukkas- (40 %) ja rikkidioksidi- (43 %) päästölähteitä. Lähes yhtä paljon näitä päästöjä tulee henkilöautoista. Pääosa hiukkas- ja SO₂-päästöistä tulee yleisiltä teiltä, jossa raskasliikenne suurimmaksi osaksi kulkee. Katujen osuus on vain noin 1/5 näistä päästöistä (liitteet 8 ja 11).

Henkilöautojen päästöistä suurin osa on peräisin bensiinikäyttöisistä ajoneuvoista. Pakettiautojen päästöt jakautuvat bensiini- ja dieselajoneuvoille. Kaikki kuorma- ja linja-autoista peräisin olevat päästöt ovat dieselajoneuvoista.

3.2 Tiekohtaiset pakokaasupäästöt Turun tiepiirin alueella vuonna 1991

Tiekohtaiset päästötarkastelut tehtiin KEHAR 2.2-ohjelmalla.

Hiilimonoksidin ja hiilivetyjen päästöjen jakaantuminen tieosuuksittain on keskenään hyvin samankaltainen. Yleensä suurimmat päästömäärät saavutetaan valtateilla lähellä suurimpia asutuskeskuksia. Suurimmat hiilimonoksidin (yli 50 t/km/v) ja hiilivetyjen (yli 5 t/km/v) päästömäärät esiintyvät valtatiellä 1 välillä maantien 234 risteys - kantatien 40 risteys (Tammissilta-Paimiotieltä Turun ohikulkutielle), Turun ja Kaarinan raja - Turun kaupunki, valtatiellä 8 välillä kantatien 40 risteys - maantien 192 risteys (Turun ohikulkutieltä Raumalle päin noin 1,6 km pitkin valtatieta 8), kantatiellä 40 välillä valtatie 8 risteys - valtatie 10 risteys (Raisiosta Ravattulaan), kantatien 42 alkupäässä Rauman kaupungin kohdalla ja maantiellä 180 Kaarinan keskustan kohdalla.

Taulukkoon 2 on kerätty tiet ja tieosat, joilla hiilimonoksidipäästöt ylittävät arvon 50 t/km/v tai hiilivedyt arvon 5 t/km/v. Arvot eivät välttämättä ylity kaikissa tieosan kohdissa. Taulukkoon on merkitty rasti (X) päästön kohdalle, mikäli sen arvo ylittyy kyseisellä tien osalla. Suurimmillaan hiilimonoksidin (70,0 t/km/v) ja hiilivetyjen (8,8 t/km/v) päästömäärät ovat valtatiellä 8 hieman ennen maantie 192:n risteystä.

Taulukko 2. Tiet ja tieosat, joilla hiilimonoksidin 50 t/km/v tai hiilivetyjen 5 t/km/v päästömäärät ylittyvät.

<i>Tie</i>	<i>Tieosa</i>	<i>CO</i>	<i>HC</i>
vt 1	25		X
	30	X	X
	33		X
	34	X	X
	35	X	X
vt 8	103	X	X
vt 10	2		X
kt 40	3	X	X
	4	X	X
kt 42	1	X	X
	2	X	X
mt 180	1	X	X

Hiilimonoksidin kilometrikohtaiset päästöt on esitetty kartalla liitteessä 1.

Hiilidioksidipäästöjen suuruus kullakin tieosuudella riippuu suoraan kulutetusta polttoainemäärästä. CO₂-päästöjen kilometrikohtainen jakautuma muistuttaa typen oksidien jakaumaa. Suurimmat NO_x- (yli 30 t/km/v) ja CO₂- (yli 2000 t/km/v) päästöt saavutetaan valtatiellä 1 välillä Koriston pt 12181 - Turun kaupunki sekä valtatiellä 8 välillä kantatien 40 risteys - Härkämäki (Turun kaupungissa). Hiilidioksidipäästöt eivät tosin ylitä 2000 t/km/v vt:llä 8 koko matkalla kantatien 40 risteys - Härkämäki.

Taulukkoon 3 on kerätty tiet ja tieosat, joilla NO_x-päästöt ylittävät arvon 30 t/km/v sekä CO₂-päästöt arvon 2000 t/km/v. Maksimiarvonsa typen oksidit (38,9 t/km/v) ja hiilidioksidi (2700 t/km/v) saavat aivan valtatie 1 loppupäässä Turkuun tultaessa.

Taulukko 3. Tiet ja tieosat, joilla typen oksidien yli 30 t/km/v ja hiilidioksidin yli 2000 t/km/v päästömäärät ylittyvät.

<i>Tie</i>	<i>Tieosa</i>
vt 1	34
	35
vt 8	102

Vertailun vuoksi voidaan todeta, että viiden megawatin lämpövoimalaitoksen typen oksidien päästöt ovat noin 20 tonnia/vuosi ja 2000 tonnia vuodessa hiilidioksidipäästöjä tuottamaan tarvitaan noin 200 suurehkoa öljylämmitteistä omakotitaloa.

Typen oksidien kilometrikohtaiset päästöt on esitetty kartalla liitteessä 3.

Suurimmat hiukkaspäästöt (yli 2 t/km/v) saavutetaan valtatiellä 1 välillä Kaarinan keskustan kohta - Turun kaupunki, valtatiellä 8 välillä kantatien 40 risteys - Härkämäki (Turun kaupungissa) sekä valtatiellä 10 välillä maantien 220 risteys - kantatien 40 ramppi (Ravattulan kohdalla).

Taulukkoon 4 on kerätty tiet ja tieosat, joilla hiukkaspäästöt ylittävät arvon 2 t/km/v. Hiukkaspäästöt saavat maksimiarvonsa (3,2 t/km/v), kuten NO_x- ja CO₂-päästötkin aivan valtatie 1 loppupäässä Turkuun tultaessa.

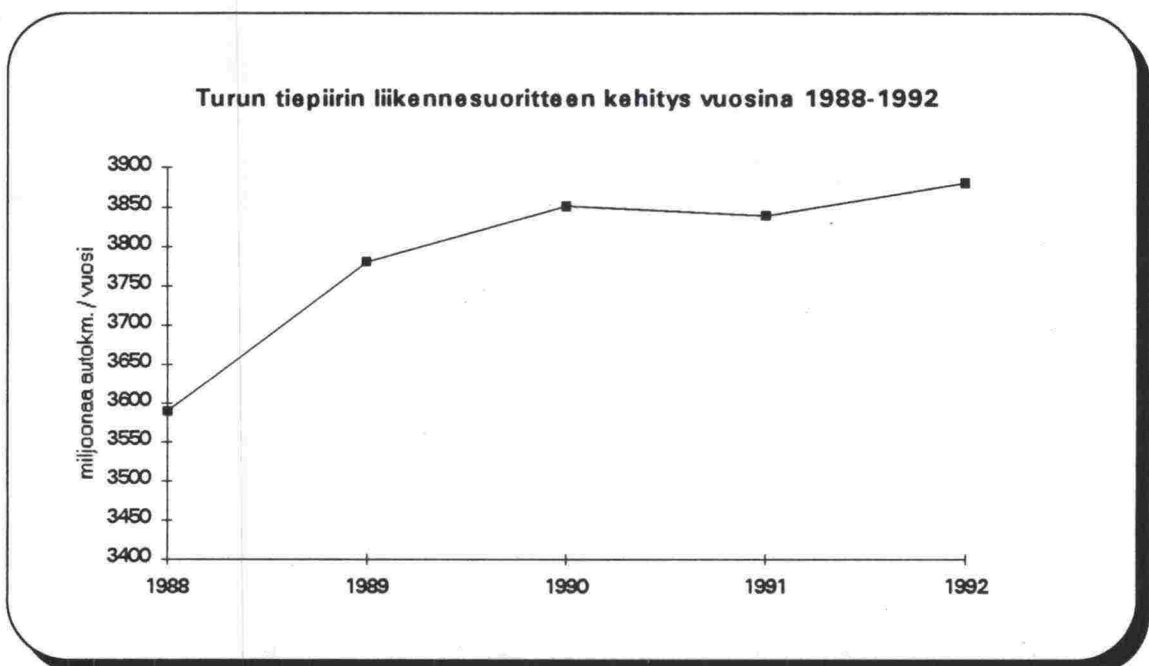
Taulukko 4. Tiet ja tieosat, joilla hiukkaspäästöt ylittävät rajan 2 t/km/v.

<i>Tie</i>	<i>Tieosa</i>
vt 1	34
	35
vt 8	102
vt 10	1

Tiepölyä ja lyijypäästöjä ei ole laskettu, koska ne eivät kuulu KEHARin tietokantaan.

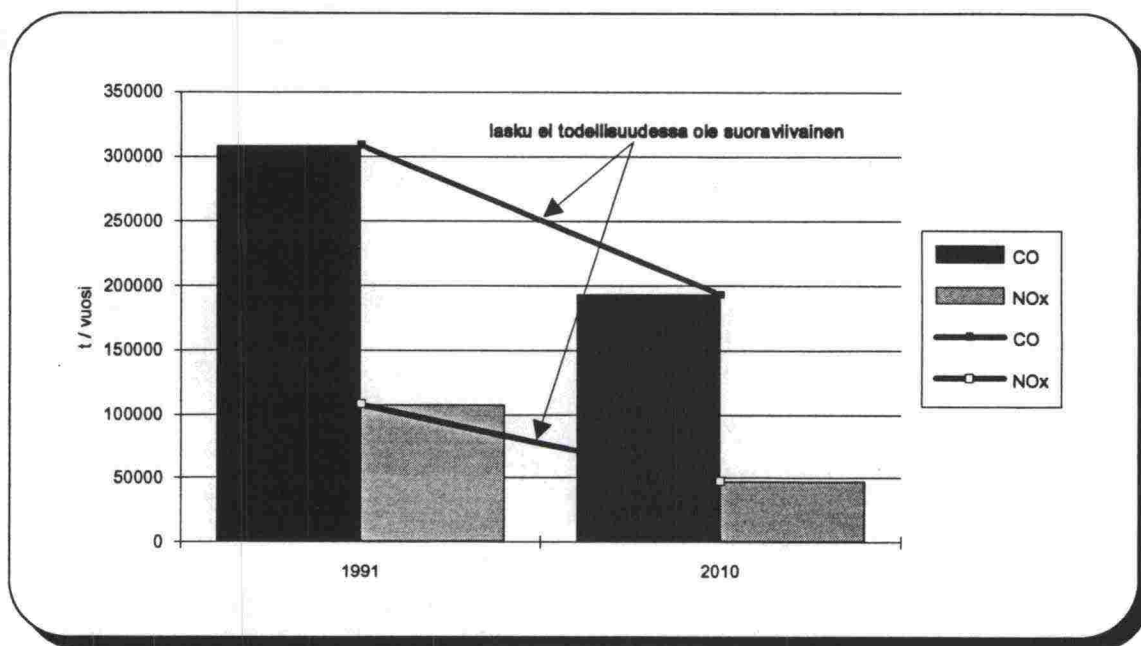
3.3 Pakokaasupäästöjen kehitysennuste

Pakokaasupäästöt lisääntyivät selvästi 1980-luvulla. Yleisten teiden liikennemäärät kasvoivat 5-8 % vuosittain. Liikennesuorite kasvoi 80-luvulla yhteensä 54 %. Vuonna 1990 liikennesuorite oli korkeimmillaan, jonka jälkeen alkoi lievä lasku. Turun tiepiirin alueella liikennesuoritteen huippu osuu vuodelle 1992, jota ennen vuonna 1991 tapahtui hieman laskua (kuva 1). Vuonna 1993 on taas havaittavissa Turun tiepiirin liikennesuoritteen putoamista, esimerkiksi pääteiden liikenne laski ensimmäisen vuosipuoliskon aikana 3,6 % verrattuna vuoden 1992 vastaavaan aikaan.



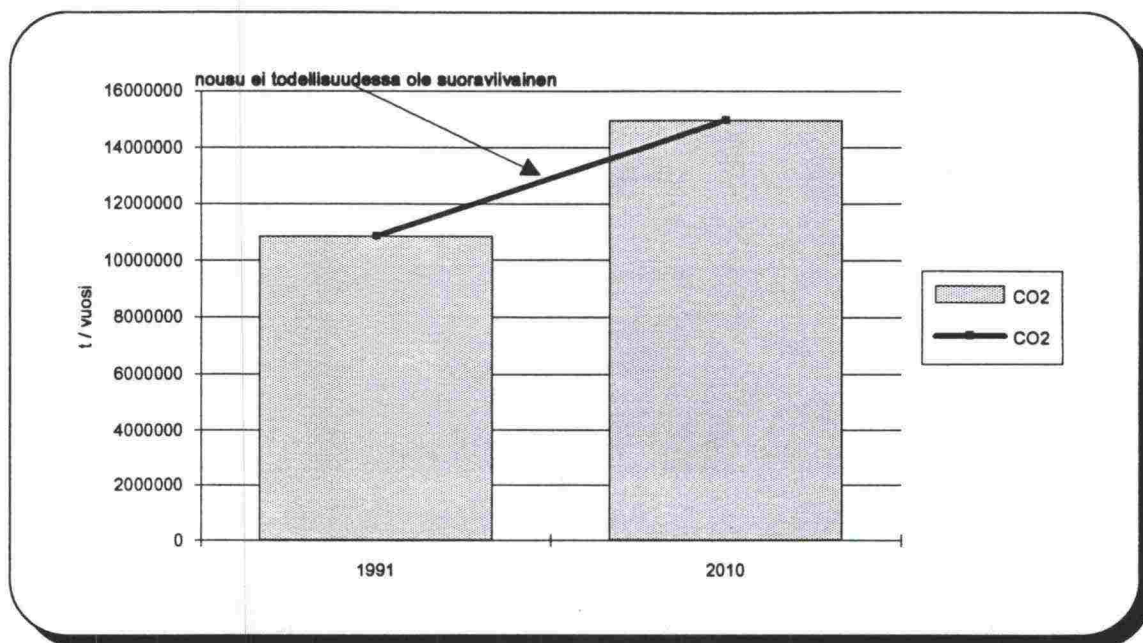
Kuva 1. Liikennesuoritteen kehitys yleisillä teillä Turun tiepiirin alueella vuosina 1988-1992.

Kuten liikennesuorite, niin myös päästöt olivat vuonna 1990 huipussaan. Päästöjen selvä väheneminen alkoi 90-luvulla, kun katalysaattoriautojen osuus autokannasta alkoi lisääntyä. Nykyisen autokannan on arvioitu uusiutuneen vuoteen 2010 mennessä. Hiilivetyjen, hiilimonoksidin ja typen oksidien päästöt vähenevät noin puoleen vuoden 1991 tilanteesta vuoteen 2010 tämän kehityksen seurauksena (kuva 2).



Kuva 2. Suomen tieliikenteen hiilimonoksidi- ja typen oksidipäästöjen kehitys vuodesta 1991 vuoteen 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.

Bensiinin lyijypitoisuuden lasku ja lyijyttömän bensiinin käyttö ovat vähentäneet lyijypäästöjä jo 1980-luvulla. Tieliikenteen lyijypäästöt loppuvat kokonaan vuoteen 1997 mennessä (Huom. liite 10). Bensiinin ja dieselöljyn rikki- ja rikkidioksidipitoisuuden laskeminen on vähentänyt rikkidioksidipäästöjä. Hiilidioksidipäästöt sen sijaan tulevat kasvamaan yli 40 % vuoteen 2010 mennessä (kuva 3).



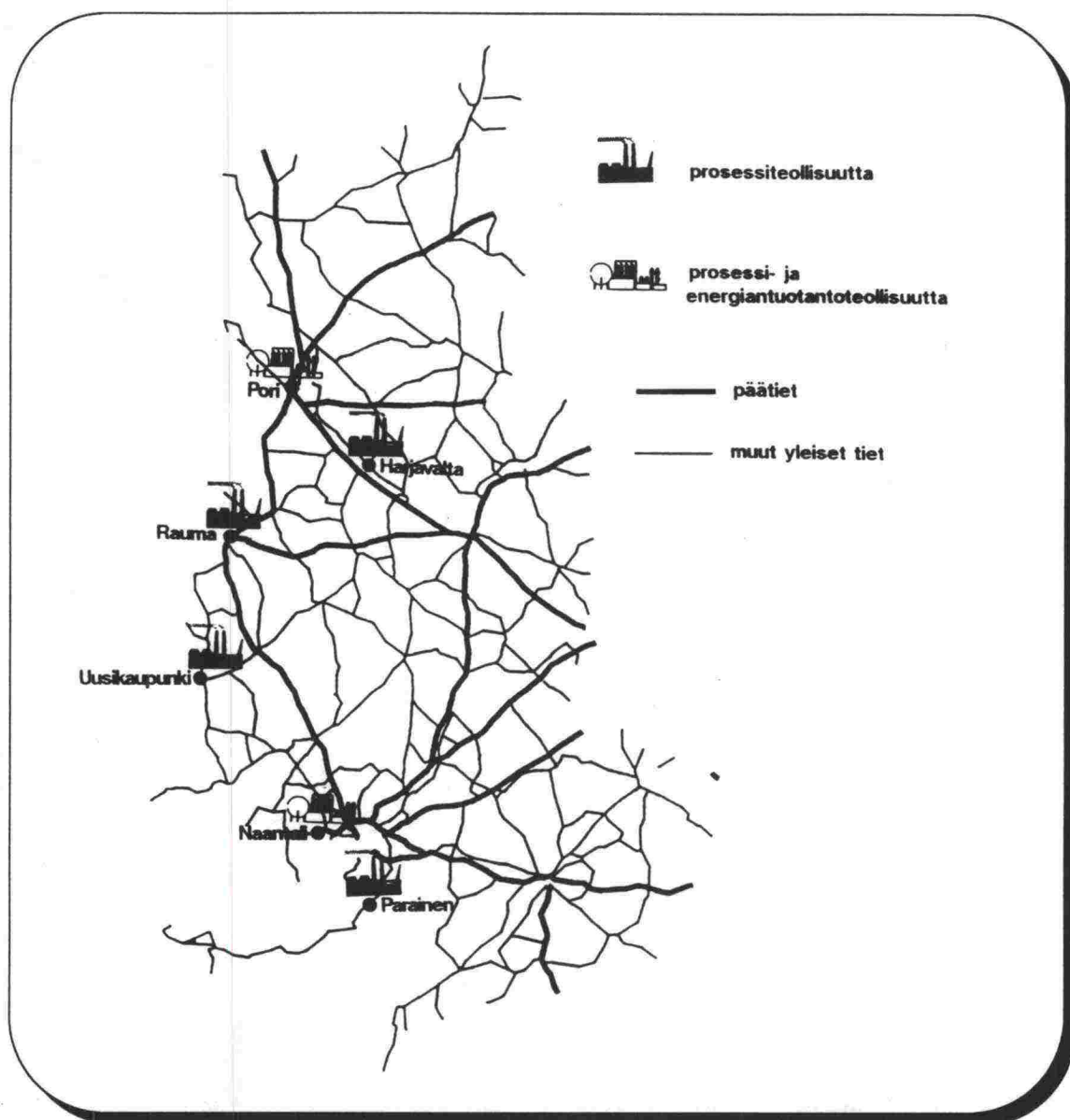
Kuva 3. Suomen tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen kehitys vuodesta 1991 vuoteen 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.

Liitteissä 5-11 on tieliikennepäästöjen kehitysennuste vuodelle 2010.

4. MUUT PÄÄSTÖT JA NIIDEN LÄHTEET SEKÄ PÄÄSTÖJEN VAIKUTUSTEN SEURANTA

4.1 Teollisuus ja energiantuotanto Turun ja Porin läänissä

Turun ja Porin läänin teollisuuden rakenne on varsin monipuolinen. Läänissä sijaitsee runsaasti suurteollisuutta, mm. öljynjalostamo, kaksi sellutehdasta, kupari- ja nikkeli-sulatot, muuta metalliteollisuutta sekä kemianteollisuutta. Läänin alueella toimii myös valtakunnallisesti merkittäviä energiantuotantolaitoksia. Ilmansuojelun kannalta merkittävää prosessiteollisuutta sijaitsee Harjavallassa, Porissa, Naantalissa, Raumalla, Uudessakaupungissa ja Paraisilla. Ilmansuojelun kannalta merkittävimmät energiantuotantolaitokset sijaitsevat Naantalissa ja Porissa (kuva 4).



Kuva 4. Ilmansuojelun kannalta merkittävimmät prosessiteollisuus- ja energiantuotantolaitokset Turun ja Porin läänissä (v. 1989). Yleisistä teistä puuttuvat yhdystiet, koska ne eivät kuulu KEHAR 2.2-ohjelman tietokantaan.

4.2 Energiantuotannon ja teollisuusprosessien rikkidioksidi-, typen oksidi- ja raskasmetallipäästöt Turun ja Porin läänissä

Rikkidioksidin kokonaispäästö Turun ja Porin läänissä vuonna 1980 oli 78000 tonnia. Vuonna 1989 päästö oli 43000 tonnia, josta tieliikenteen osuus oli 1,4 % (koko Suomessa tieliikenteen osuus rikkidioksidin päästöistä oli 1,5 %). Vähennys vuodesta 1980 vuoteen 1989 oli 44 %. Kaikkien läänin suurten päästölähteiden rikkidioksidi-päästöt ovat vähentyneet. Kaukolämmön yleistyessä on raskaan polttoöljyn käyttö

vähentynyt ja sen poltosta peräisin olevat rikkidioksidipäästöt ovat myös merkittävästi pienentyneet. Vuonna 1989 yli 1000 tonnia rikkidioksidia vuodessa päästäviä laitoksia Turun ja Porin läänissä olivat: Outokumpu Harjavalta Metals Oy (9500 t), Imatran Voima Oy Naantali (5600 t), Kemira Oy Vuorikemian tehtaat Pori (4600 t), Rauma-Repola Oy Rauma (3700 t), Neste Oy Naantali (3400 t) ja Länsirannikon Voima Oy Pori (2300 t). Turun seudulla on jo nykyisin (v. 1993) päästöt saatu sille tasolle, mille valtioneuvosto edellyttää vuoteen 2000 mennessä päästävän koko maassa. Turun seudun rikkidioksidipäästöt ovat vähentyneet vuodesta 1980 yli 60 % vuoteen 1993. Imatran Voima Oy Naantalin tehtaan uuden rikinpoistolaitoksen myötä alueen päästöt putoavat vielä merkittävästi, joten Turun seudulla päästään jo tänä vuonna (v. 1993) edellytetylle 80 prosentin tasolle. Vuonna 1987 yli 1 g/m²/v rikkilaskeuma-alue käsitti vain suurimpien päästölähteiden vaikutusalueet (mm. Turun ja Porin seudut) muun Etelä-Suomen laskeuman ollessa noin 700-1000 mg/m²/v.

Turun ja Porin läänissä typen oksidien kokonaispäästö (typpidioksidina) vuonna 1980 oli noin 30000 tonnia ja vuonna 1989 noin 31000 tonnia. Koko valtakunnan kehityslinjan tavoin 80-luvulla liikenteen päästöjen suhteellinen osuus kasvoi ja teollisuuden ja energiantuotannon osuus laski. Tieliikenteen osuus typen oksidien kokonaispäästöistä Turun ja Porin läänissä 80-luvun lopussa oli noin puolet, kun samaan aikaan koko Suomen alueella se oli noin 43 %. Turun ja Porin läänin suurimmat yksittäiset typen oksidien päästölähteet vuonna 1989 olivat Imatran Voima Oy Naantali (2600 t), Rauma-Repola Oy Rauma (1600 t), Länsirannikon Voima Oy Pori (1600 t) ja Oy Partek Ab Parainen (1400 t). Vuonna 1988 typen oksidien päästöistä aiheutuva nitraattityppilaskeuma vuodessa oli Etelä-Suomessa noin 250 mg/m², paikoin jopa 500 mg/m². Ammoniumtyppilaskeuma oli samoin noin 250 mg/m²/v ja se oli paikoin nitraattityppilaskeumaa suurempikin.

Suurin raskasmetallipäästöjen aiheuttaja Turun ja Porin läänissä on Outokumpu Harjavalta Metals Oy, jonka kupari- ja nikkelisulatot ovat maan suurin (v. 1989) yksittäinen kadmiumin, nikkelin, arseenin ja kuparin päästölähde. Myös tehtaiden lyijy- ja sinkkipäästöt ovat suurimpia maassamme (v. 1989). Muita merkittäviä yksittäisiä raskasmetallien päästölähteitä läänissä ovat (v. 1989) mm. Outokumpu Oy:n Porin tuotantolaitokset (kupari), Turun jätteenpolttolaitos ja suurimmat kivihiilivoimalat (elohopea) sekä Oy Partek Ab:n sementtitehdas Paraisilla (tallium).

4.3 Päästöjen vaikutusten seuranta Turun ja Porin läänissä

Jatkuvaa ilmanlaadun mittausta Turun ja Porin läänissä tehdään alueella Turku-Raisio-Naantali, Raumalla, Porissa ja Harjavallassa. Lisäksi kertaluontoisia ilmanlaadun mittauksia on tehty Paraisilla. Ilmatieteenlaitoksen ilmanlaadun perustason seuranta-asema sijaitsee Utössä, jossa myös tehdään jatkuvaa ilmanlaadun mittausta.

Bioindikaattoriseurantaa, yleensä jäkälä- tai neulasvauriokartoituksia, tehdään Raumalla (viimeksi vuonna 1987, julkaistu vuonna 1990), Uudessakaupungissa (viimeksi vuonna 1988), Porin ja Harjavalan seudulla (viimeksi vuonna 1990), Turun seudulla [(Askainen, Kaarina, Lemu, Lieto, Masku, Merimasku, Naantali, Nousiainen, Piikkiö, Raisio, Rusko, Rymättylä, Turku, Vahto), (viimeksi tehty vuonna 1990)], Salon ja Halikon seudulla (viimeksi vuonna 1991), Paraisilla (viimeksi vuonna 1991), Säky-län, Euran ja Köyliön seudulla (viimeksi vuonna 1993, raportti valmistumassa). Bioindikaattoriseuranta olisi tarkoitus toistaa noin viiden vuoden välein.

Lisäksi Turun ja Porin läänissä tehdään kasvillisuusseurantaa valtatie yhden varrella ja tulevan Helsinki-Turku moottoritien varrella.

5. YLEISTEN TEIDEN LIKENTEN EPÄPUHTAUKSIEN PITOISUDET

5.1 Pitoisuuksien laskentamalli ja ohjearvot

Hiilimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuudet laskettiin vuonna 1989 kehitetyllä ruotsalaisella menetelmällä, joka perustuu amerikkalaiseen HIWAY2- ja CALINE- leviämismalleihin. Ruotsalaisen laskentamenetelmän ilmastovyöhykkeet ja taustapitoisuudet sekä autojen pakokaasumäärysten vaikutus päästömääriin on muutettu vastaamaan Suomen olosuhteita.

Menetelmällä lasketaan pitoisuudet halutulla etäisyydellä tien keskipisteestä 300 metrin etäisyydelle saakka. Tie oletetaan suoraksi ja, että se sijaitsee maanpinnan tasossa avoimessa maastossa. Laskentamenetelmän tulos kuvaa epäpuhtauspitoisuutta alhaisella tuulen nopeudella, kaikkein epäsuotuisimmassa tuulen suunnassa, 2-3 metriä maanpinnan yläpuolella. Tällöin päästöt ovat suurimmillaan ja päästöjen sekoittuminen vähäistä. Ilmanlaadun ohjearvot on määritelty tälle huonoimmalle tilanteelle.

Lähtötietoina liikenteen aiheuttamien pitoisuuksien laskemiseen tarvitaan keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL), raskaan liikenteen %-osuus, nopeusrajoitus ja tarkastelupisteen etäisyys tien keskipisteestä. Typpidioksidipitoisuuden mitoittavana liikennemääränä käytetään huipputunnin liikennettä ja hiilimonoksidille kahdeksan tunnin liikennemäärien keskiarvoa. Laskentamenetelmällä laskettu epäpuhtauspitoisuus muodostuu tien ja taustan aiheuttamista osuuksista. Taustapitoisuuteen vaikuttaa muiden teiden liikenne ja muut päästölähteet. Epäpuhtauspitoisuudet lasketaan erikseen kesällä ja talvella, koska otsoni- ja taustapitoisuus vaihtelee vuodenajan mukaan. Otsopitoisuutena käytetään Suomessa kesällä arvoa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja talvella $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Terveydellisten haittojen syntymisen ehkäisemiseksi valtioneuvosto on vuonna 1984 antanut ilmanlaadun ohjearvot (taulukko 5) ilmansuojelulain nojalla hiilimonoksidille, typpidioksidille, rikkidioksidille ja hiukkasille. Ehdotus ilmanlaadun uusiksi ohjearvoiksi on liitteessä 13.

Taulukko 5. Valtioneuvoston päätös (537/1984) Suomen ilmanlaadun ohjearvoista.

EPÄPUHTAUS	AIKA	ENIMMÄISPITOISUUS
Hiukkaset (kokonaisleijuma, TSP)	vuorokausi	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3
	vuosi	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hiilimonoksidi	tunti	30 mg/m^3
	8 tuntia	10 mg/m^3
Typpidioksidi	tunti	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1
	vuorokausi	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2
Rikkidioksidi	tunti	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	vuorokausi	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	vuosi	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (4

- 1) 1 % tuloksista saa ylittää arvon 30 vrk:n aikana.
- 2) Yksi vrk-keskiarvo saa ylittää arvon 30 vrk:n aikana.
- 3) 2 % vuorokausikeskiarvoista saa ylittää arvon vuoden mittausjaksolla tai 3 % vrk-keskiarvoista saa 60 vrk:n aikana ylittää arvon.
- 4) Koskee laajoja maa- ja metsätalousalueita tai luonnonsuojelun kannalta merkityksellisiä alueita.

Kasvillisuuden suojelemiseksi ei tällä hetkellä ole voimassa kotimaisia ohjearvoja, mutta WHO on suositellut typpidioksidille vuosiohjearvoa $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja neljän tunnin ohjearvoa $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.2 Tieliikenteen epäpuhtauspitoisuudet Turun tiepiirin alueella vuonna 1993

Turun tiepiirin alueen pitoisuustarkastelu aloitettiin rajaamalla tieosat, joilla pitoisuusarvot voisivat kohota niin suuriksi, että ne aiheuttaisivat ongelmia. Teiden osat, joiden KVL tai KKVL (kesän keskimääräinen vuorokausiliikenne) ylitti 20000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja joiden ympäristössä on maankäyttöä otettiin mukaan tarkasteluun. Tierekisterin tietojen perusteella ehdot täyttäviä teitä on 6222 metriä, joka on 0,07 % Turun tiepiirin alueen yleisten teiden koko pituudesta.

Pitoisuuslaskennat tehtiin edellä kuvattua laskentamenetelmää käyttäen. Tarkastelujankohtana on kesä 1993 ja etäisyys tien keskiviivasta 20 m. Hiilimonoksidin ja typpidioksidin taustapitoisuuksia on erittäin vaikea arvioida. Laskelmissa käytettiin hiilimonoksidin taustapitoisuuden arvona $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ ja typpidioksidin $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Otsonipitoisuutena käytettiin arvoa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

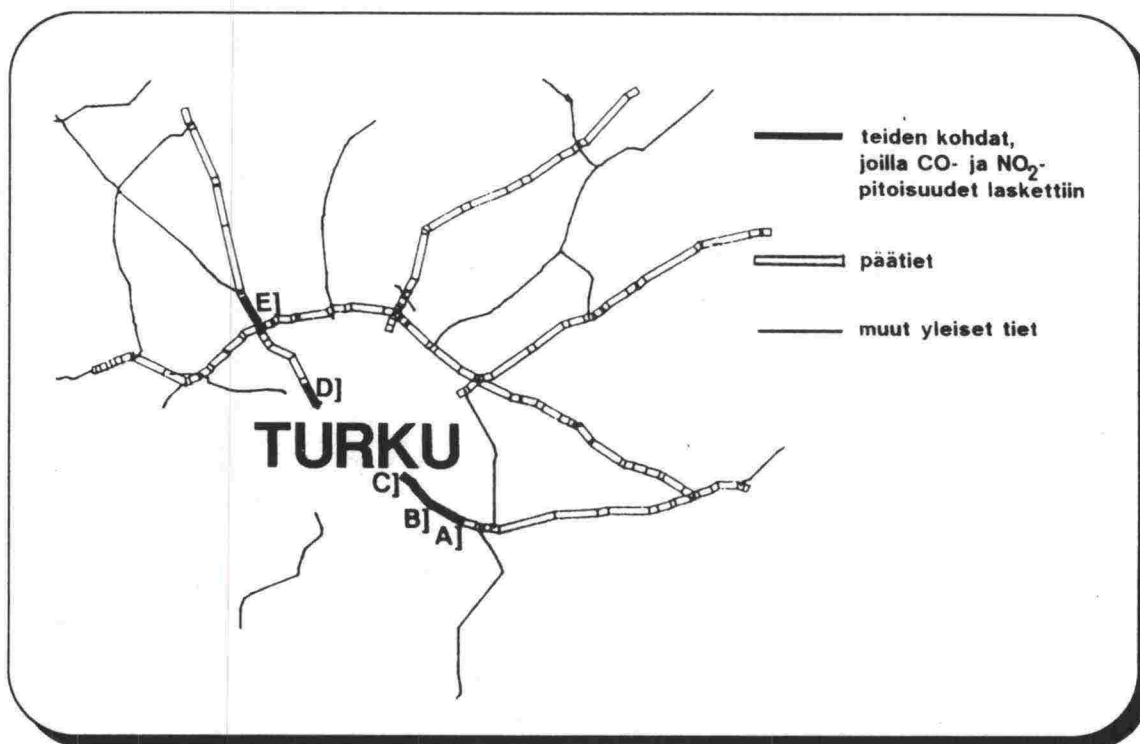
Taulukkoon 6 on kerätty tiedot niistä teistä ja teiden osista, joista hiilimonoksidi- ja typpidioksidipitoisuudet laskettiin. *Kohta*-sarakkeessa on jokaiselle tien osalle määriteltä oma merkkinsä, jolla kuvataan myöhemmässä vaiheessa (taulukko 7 ja 8) kyseistä tietä ja sen osaa.

Taulukko 6. Tiet ja teiden osat, joilla hiilimonoksidi- ja typpidioksidipitoisuudet laskettiin.

<i>Kohta</i>	<i>Tie</i>	<i>Alkupiste</i>	<i>Loppupiste</i>	<i>KVL</i>	<i>Raskaiden ajoneuv. osuus, %</i>	<i>Nopeus- rajoitus, km/h</i>
A]	1	034 00987	034 02489	21939	7	70
B]	1	034 02489	035 00200	26627	7	70
C]	1	035 00200	035 00848	26207	7	70
D]	8	102 02330	102 03300	25274	7	60
E]	8	103 00000	103 01424	19989 (*)	7	80

(* E] kohdan KKVL on 21588 ajon./vrk.

Kohdat A], B] ja C] ovat valtatiellä 1 välillä Koriston paikallistie 12181 - Turun kaupunki, kohta D] on valtatie 8 alussa Turun kaupungin kohdalla ja kohta E] on kantatieltä 40 (Turun ohikulkutieltä) Raumalle päin n. 1,4 kilometriä pitkin valtatieltä 8 (kuva 5).



Kuva 5. Kohdat A] - E] kartalla esitettyinä (pääteiden esitystavassa näkyy KEHARin jakamat homogeeniset jaksot). Yleisistä teistä puuttuvat yhdystiet, koska ne eivät kuulu KEHAR 2.2-ohjelman tietokantaan.

Taulukko 7. Hiilimonoksidipitoisuuksien laskentatulokset ja kahdeksan tunnin ohjearvoon verrannolliset tulokset. Ohjearvo on 10 mg/m³.

Kohta	Tien peruslisäys mg/m ³	Taustapitoisuus mg/m ³	LOPPUTULOS mg/m ³
A]	2,1	1,0	4,34
B]	2,6	1,0	5,04
C]	2,5	1,0	4,90
D]	2,4	1,0	4,76
E]	1,4	1,0	3,36

Taulukko 8. Typpidioksidipitoisuuksien laskentatulokset ja tunnin ohjearvoon verrannolliset tulokset. Ohjearvo on $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kohta	Tien perus- lisäys $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Muutunnan aiheut- tama lisäys $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Taustapitoisuus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LOPPUTULOS $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A]	43,2	39,7	40	122,9
B]	51,3	43,7	40	135,0
C]	51,3	43,7	40	135,0
D]	40,5	38,1	40	118,6
E]	42,3	38,9	40	121,2

Kuten taulukoiden 7 ja 8 lopputuloksista nähdään, sekä hiilimonoksidin että typpidioksidin pitoisuusarvot jäävät huomattavasti alle ohjearvojen Turun tiepiirin alueella. Hiilimonoksidin suurin kahdeksan tunnin pitoisuus on $5,04 \text{ mg}/\text{m}^3$, joka on 50,4 % ohjearvosta ja typpidioksidin suurin tuntipitoisuus $135,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ on 45,0 % ohjearvosta. Nämä prosenttiluvut eivät kuitenkaan tule kauaa säilymään, koska ilmanlaadun ohjearvoja ollaan Suomessa uusimassa. Vuoden 1993 alussa ympäristöministeriön asettama työryhmä antoi ehdotuksensa uusista ilmanlaadun ohjearvoista (liite 13). Hiilimonoksidin kahdeksan tunnin ohjearvo olisi $8 \text{ mg}/\text{m}^3$ (nykyinen $10 \text{ mg}/\text{m}^3$) ja typpidioksidin tuntiohjearvo olisi $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (nykyinen $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tällöin hiilimonoksidin suurin laskettu kahdeksan tunnin pitoisuus Turun tiepiirin alueella olisi 63,0 % ohjearvosta ja typpidioksidin suurin laskettu tuntipitoisuus olisi 90,0 % ohjearvosta.

5.3 Tieliikenteen epäpuhtauspitoisuuksien mittaukset Turun tiepiirin alueella vuonna 1991

Turun tiepiirin alueella on suoritettu pitoisuusmittauksia valtatie yhden varrella Piikkiössä. Mittaukset suoritti ilmatieteenlaitos vuonna 1991 sekä hiilimonoksidin että typpidioksidin osalta. Mittausajankohta on laaja, koska mittauksia tulee tehdä yhdessä kohteessa vähintään kaksi kuukautta, jotta pitoisuuksien vaihtelusta saadaan riittävästi tietoa. Mittaustulokset on esitetty taulukoissa 9 ja 10.

Taulukko 9. Ilmatieteenlaitoksen suorittamia mittaustuloksia vuodelta 1991. Hiilimonoksidin kahdeksan tunnin ohjearvoon verrannolliset mittaustulokset. Ohjearvo on 10 mg/m³.

<i>Kohde</i>	<i>Mittausajan- kohta</i>	<i>KVL</i>	<i>Nopeusra- joitus, km/h</i>	<i>Etäisyys tiestä, m</i>	<i>Mittaustulos mg/m³</i>
Piikkiö- Kuurnapää	tammikuu 91	12600	80	30	2,4
	helmikuu 91	12600	80	30	1,4
	elokuu 91	12600	80	15	1,1
	marraskuu 91	12600	80	15	1,5
Piikkiö- Väntsi	lokakuu 91	12600	80	170	1,6
	marraskuu 91	12600	80	170	1,8

Taulukko 10. Ilmatieteenlaitoksen suorittamia mittaustuloksia vuodelta 1991. Typpidioksidin tuntiohjearvoon verrannolliset mittaustulokset. Ohjearvo on 300 µg/m³.

<i>Kohde</i>	<i>Mittausajan- kohta</i>	<i>KVL</i>	<i>Nopeusra- joitus, km/h</i>	<i>Etäisyys tiestä, m</i>	<i>Mittaustulos µg/m³</i>
Piikkiö- Kuurnapää	tammikuu 91	12600	80	30	70
	helmikuu 91	12600	80	30	67
	elokuu 91	12600	80	15	53
	marraskuu 91	12600	80	15	135
Piikkiö- Väntsi	lokakuu 91	12600	80	170	47
	marraskuu 91	12600	80	170	51
	joulukuu 91	12600	80	170	60

Mittauksissa suurin hiilimonoksidin kahdeksan tunnin pitoisuus 2,4 mg/m³ saavutettiin tammikuussa kohteessa Piikkiö-Kuurnapää. Tämä mittaustulos on 24,0 % nykyisestä ohjearvosta (10 mg/m³) ja 30,0 % uudesta ilmanlaadun ohjearvon ehdotuksesta (8 mg/m³). Typpidioksidin suurin tuntipitoisuus 135 µg/m³ mitattiin marraskuussa myös kohteessa Piikkiö-Kuurnapää. Typpidioksidin suurin mitattu tuntipitoisuus on 45,0 % ohjearvosta (300 µg/m³) ja 90,0 % ohjearvoehdotuksesta (150 µg/m³).

6. YHTEENVETO

Tämän selvityksen tarkoituksena on määrittää Turun tiepiirin yleisten teiden tieliikennepäästöjen suuruus ja niiden kehitys vuoteen 2010 sekä tarkastella ylittyvätkö hiilimonoksidille ja typpidioksidille annetut enimmäispitoisuuksien ohjearvot.

Turun tiepiirissä oli vuonna 1989 typen oksidien kokonaispäästöt noin 31000 tonnia, josta tieliikenteen osuus oli noin puolet. Koko valtakunnan kehityslinjan tavoin 80-luvulla liikenteen päästöjen suhteellinen osuus kasvoi ja teollisuuden ja energiantuotannon osuus laski. Typen oksidien lisäksi tieliikenne on keskeisin päästölähde hiilimonoksidin osalta.

Tieliikenteen hiilimonoksidipäästöistä Turun ja Porin läänissä yli puolet on peräisin katujen liikenteestä, missä alhaiset ajonopeudet ja varsinkin ruuhkatilanteet edesauttavat niiden syntymistä. Pääteiden osuudeksi jää vain noin 1/6 CO-päästöistä, kun noin 1/3 niistä tulee muiden yleisten teiden liikenteestä. Typen oksidien päästöistä melkein puolet on peräisin pääteiden liikenteestä. Ajonopeuksien laskiessa vähentyvät myös typen oksidien päästöt ja katuliikenteen osuudeksi jääkin vain noin 1/5 NO_x-päästöistä. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt jakaantuvat väylätyypeittäin melko tasaisesti, vain katuliikenteen osuus on hieman pienempi (noin 1/5) pääteiden ja muiden yleisten teiden liikenteen CO₂-päästöihin verrattuna.

Hiilimonoksidin päästmäärän 50 t/km/v ylittäviä kohtia Turun tiepiirin yleisillä teillä vuonna 1991 löytyi valtatieltä 1 ennen Piikkiötä Helsingistä päin tultaessa ja Turun kohdalla, valtatieltä 8 Raision kohdalla, kantatieltä 40 Raisiosta Ravattulaan, kantatieltä 42 Rauman kaupungin kohdalla ja maantieltä 180 Kaarinan keskustan kohdalla. Yhteensä näitä kohtia oli noin 18700 metriä, mikä on noin 0,2 % Turun yleisten teiden pituudesta vuonna 1993. Typen oksidien päästmäärän 30 t/km/v ylittäviä kohtia löytyi valtatieltä 1 Kaarinan keskustan jälkeen (Helsingistä päin tultaessa) Turkuun saakka ja valtatieltä 8 Turusta Raisioon yhteensä noin 7200 metriä, mikä on noin 0,08 % yleisten teiden pituudesta Turun tiepiirissä vuonna 1993.

Hiilivetyjen, hiilimonoksidin ja typen oksidien päästöt vähenevät noin puoleen vuoden 1991 tilanteesta vuoteen 2010 ajoneuvotekniikan kehityksen seurauksena. Tieliikenteen lyijypäästöt loppuvat kokonaan vuoteen 1997 mennessä lyijyttömän bensiinin käytön ansiosta. Rikkidioksidipäästöt ovat vähentyneet bensiinin ja dieselöljyn rikkipitoisuuden laskun seurauksena. Hiilidioksidipäästöt sen sijaan tulevat kasvamaan yli 40 % vuoteen 2010 mennessä.

Epäpuhtauspitoisuuksien nykyiset ohjearvot ylittäviä kohteita ei ollut Turun tiepiirissä. Hiilimonoksidin suurin laskettu kahdeksan tunnin pitoisuus (5,04 mg/m³) oli 50,4 % ohjearvosta ja typpidioksidin suurin tuntipitoisuus (135,0 µg/m³) oli 45,0 % ohjearvosta. Myöskään uudet ohjearvoehdotukset eivät ylittyneet (hiilimonoksidipitoisuus 63,0 % ja typpidioksidipitoisuus 90,0 % ohjearvoehdotuksesta).

7. LÄHTEET

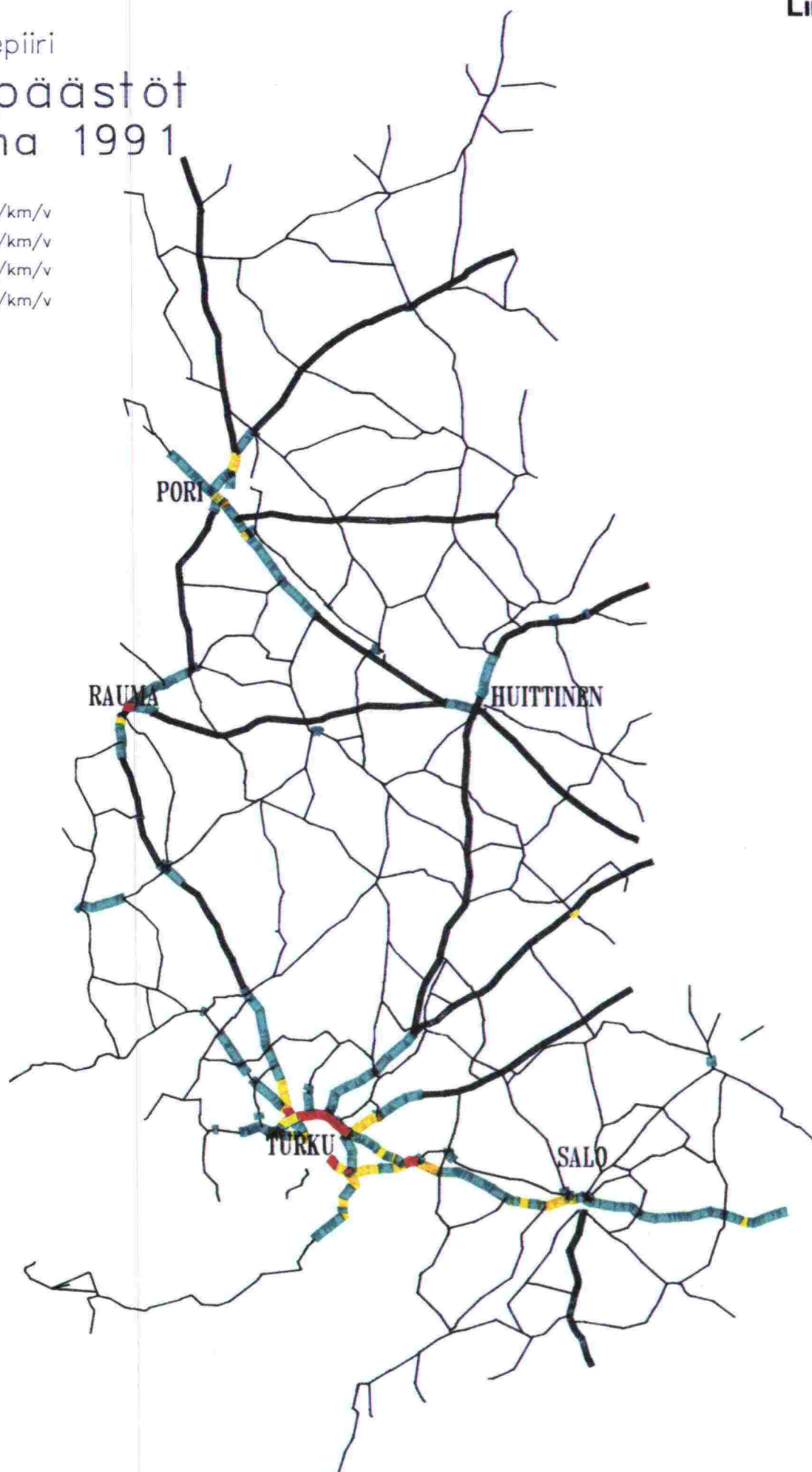
- * Heiniö, Heikki. 1992. Tietilasto 1991. Tielaitoksen tilastoja 5/1992. TIEL 3300002-92, ISBN 951-47-6630-X, ISSN 0788-3714.
- * Hämeen tiepiirin alueen ympäristöselvitys, 1992. Tielaitos, Hämeen tiepiiri. LT-Konsultit Oy.
- * "IVO:n pääjohtaja Kalevi Numminen Naantalissa: Ilmansuojelurahat suunnattava tulevaisuudessa itärajan taakse." Artikkelit Turun Sanomissa 22.6.1993, s. 7.
- * Karhula, Mervi. 1992. Yleisten teiden ympäristön tilan selvitys. Ilman laatu. Tielaitoksen selvityksiä 76/1992, TIEL 3200128, ISBN 951-47-6967-8.
- * Muhonen, Kari. 1993. Päästöselvitys Uudenmaan tiepiirissä. Luonnos.
- * Saikkonen, Juha. 1993. Tieliikenteen aiheuttamat päästöt ja niiden merkitys Oulun tiepiirin alueella. Oulun teknillinen oppilaitos. Yhdyskuntatekniikan opintolinja. Insinööritö, luonnos.
- * Taipaleenmäki, Marjut. 1991. Rikkidioksidin ja typen oksidien päästöjen sekä happamoittavan laskeuman kehitys Turun ja Porin läänissä 1980-2000. Turun ja Porin lääninhallituksen julkaisusarja nro. 38/91 ISSN 0785-2150.

LIITTEET

1. Tiekohtaiset hiilimonoksidipäästöt Turun tiepiirin alueella vuonna 1991 KEHAR 2.2-ohjelmalla laskettuna (kartassa vuoden 1993 piirin rajat).
2. Tiekohtaiset hiilimonoksidipäästöt Turun tiepiirin alueella vuonna 2010 KEHAR 2.2-ohjelmalla laskettuna (kartassa vuoden 1993 piirin rajat).
3. Tiekohtaiset typen oksidien päästöt Turun tiepiirin alueella vuonna 1991 KEHAR 2.2-ohjelmalla laskettuna (kartassa vuoden 1993 piirin rajat).
4. Tiekohtaiset typen oksidien päästöt Turun tiepiirin alueella vuonna 2010 KEHAR 2.2-ohjelmalla laskettuna (kartassa vuoden 1993 piirin rajat).
5. Hiilimonoksidipäästöt Turun ja Porin läänissä sekä eri ajoneuvoluokkien prosenttiosuudet päästön aiheuttajana vuosilta 1991 ja 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.
6. Hiilivetyjen päästöt Turun ja Porin läänissä sekä eri ajoneuvoluokkien prosenttiosuudet päästön aiheuttajana vuosilta 1991 ja 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.
7. Typen oksidien päästöt Turun ja Porin läänissä sekä eri ajoneuvoluokkien prosenttiosuudet päästön aiheuttajana vuosilta 1991 ja 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.
8. Hiukkaspäästöt Turun ja Porin läänissä sekä eri ajoneuvoluokkien prosenttiosuudet päästön aiheuttajana vuosilta 1991 ja 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.
9. Hiilidioksidipäästöt Turun ja Porin läänissä sekä eri ajoneuvoluokkien prosenttiosuudet päästön aiheuttajana vuosilta 1991 ja 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.
10. Lyijypäästöt Turun ja Porin läänissä sekä eri ajoneuvoluokkien prosenttiosuudet päästön aiheuttajana vuosilta 1991 ja 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.
11. Rikkidioksidipäästöt Turun ja Porin läänissä sekä eri ajoneuvoluokkien prosenttiosuudet päästön aiheuttajana vuosilta 1991 ja 2010 LIISA 2.2-ohjelmalla laskettuna.
12. Turun tiepiirin alueen liikennesuorite ajoneuvo- ja väylätyypeittäin vuonna 1991.
13. Ohjearvotyöryhmän ehdotus ilmanlaadun ohjearvoiksi.
14. Maanteiden hiilimonoksidipitoisuuksien (CO) arviointilomake.
15. Maanteiden typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) arviointilomake.

Turun tiepiiri
CO-päästöt
vuonna 1991

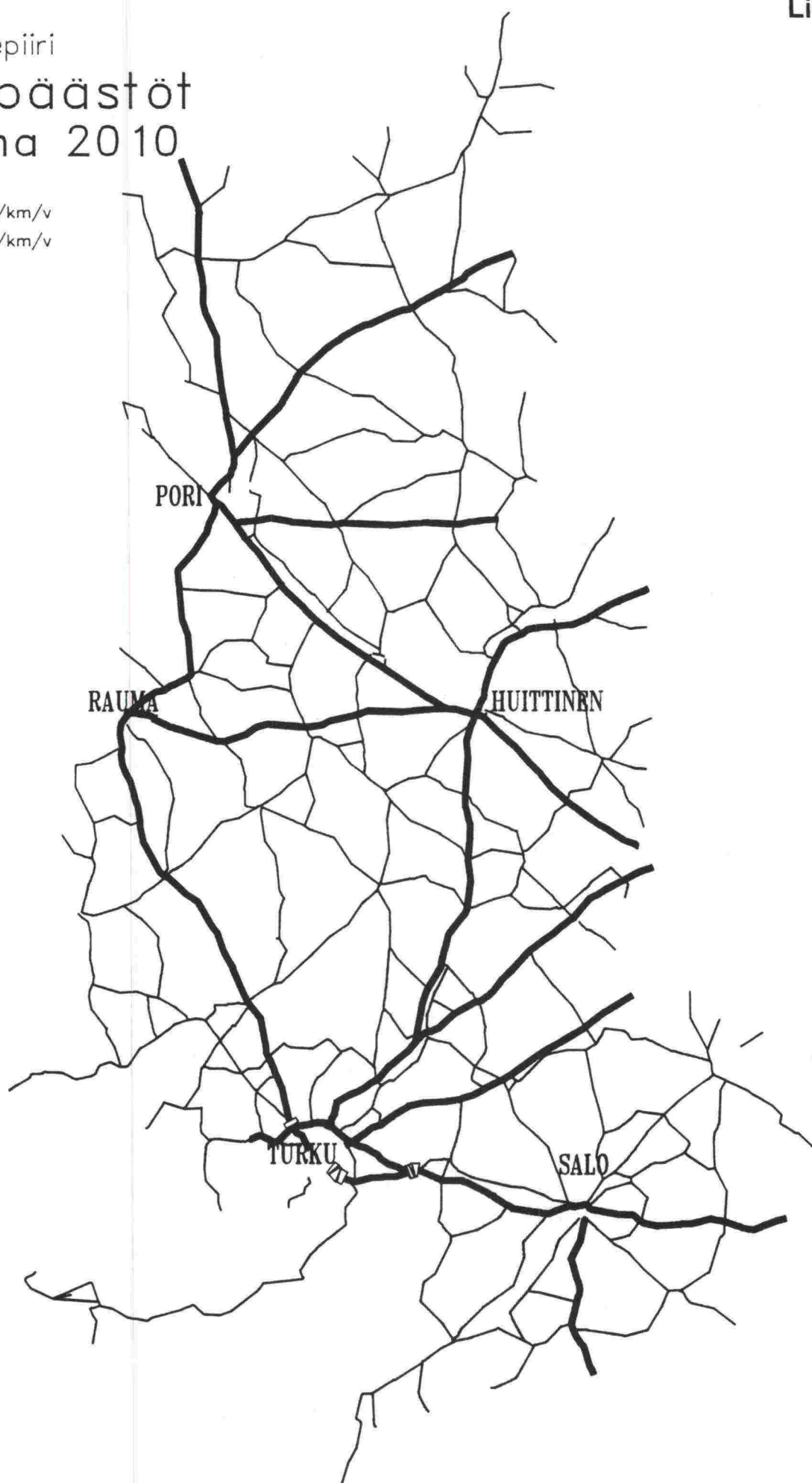
- > 50 t/km/v
- > 30 t/km/v
- > 10 t/km/v
- < 10 t/km/v



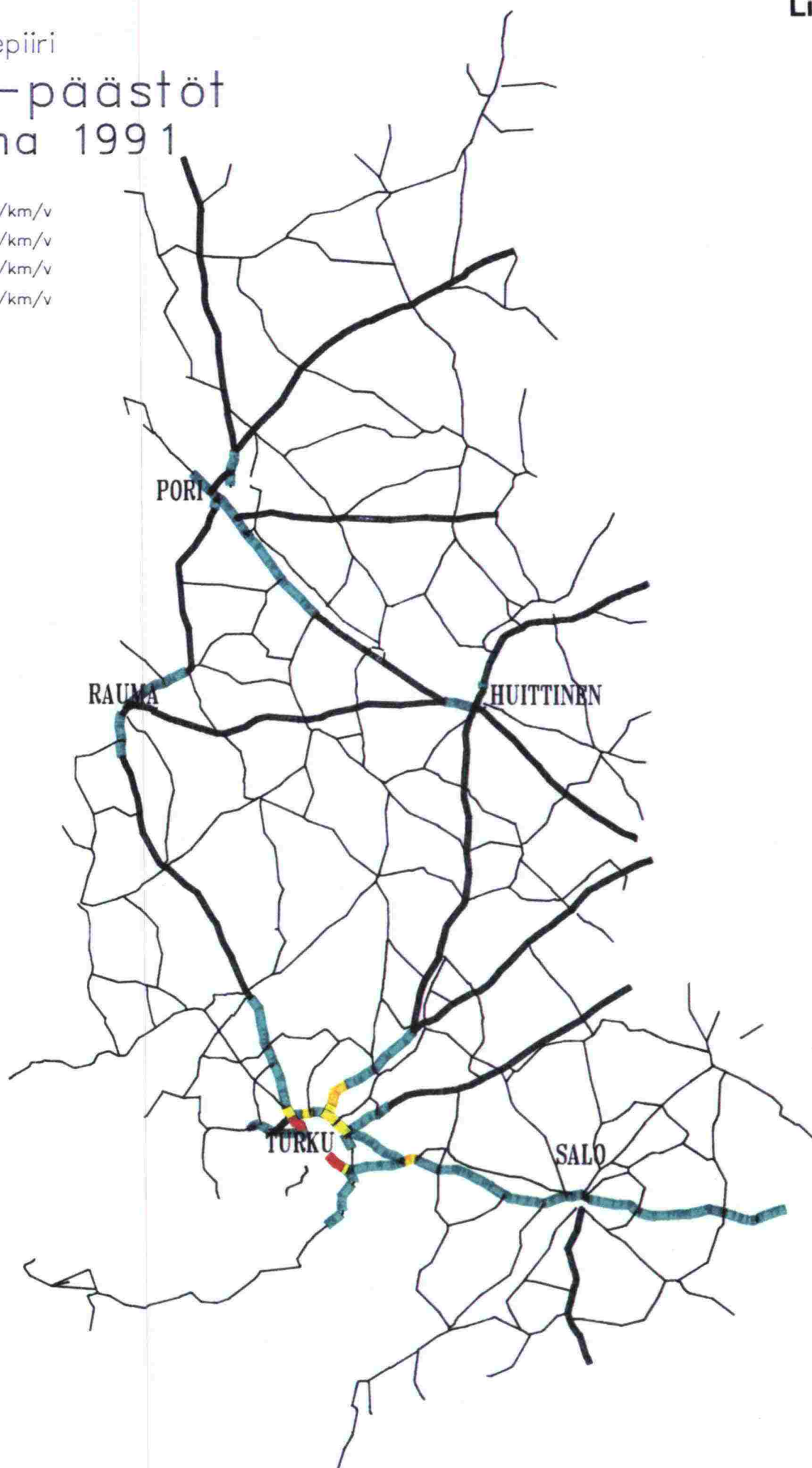
Turun tiepiiri

CO-päästöt
vuonna 2010

□ > 10 t/km/v
■ < 10 t/km/v



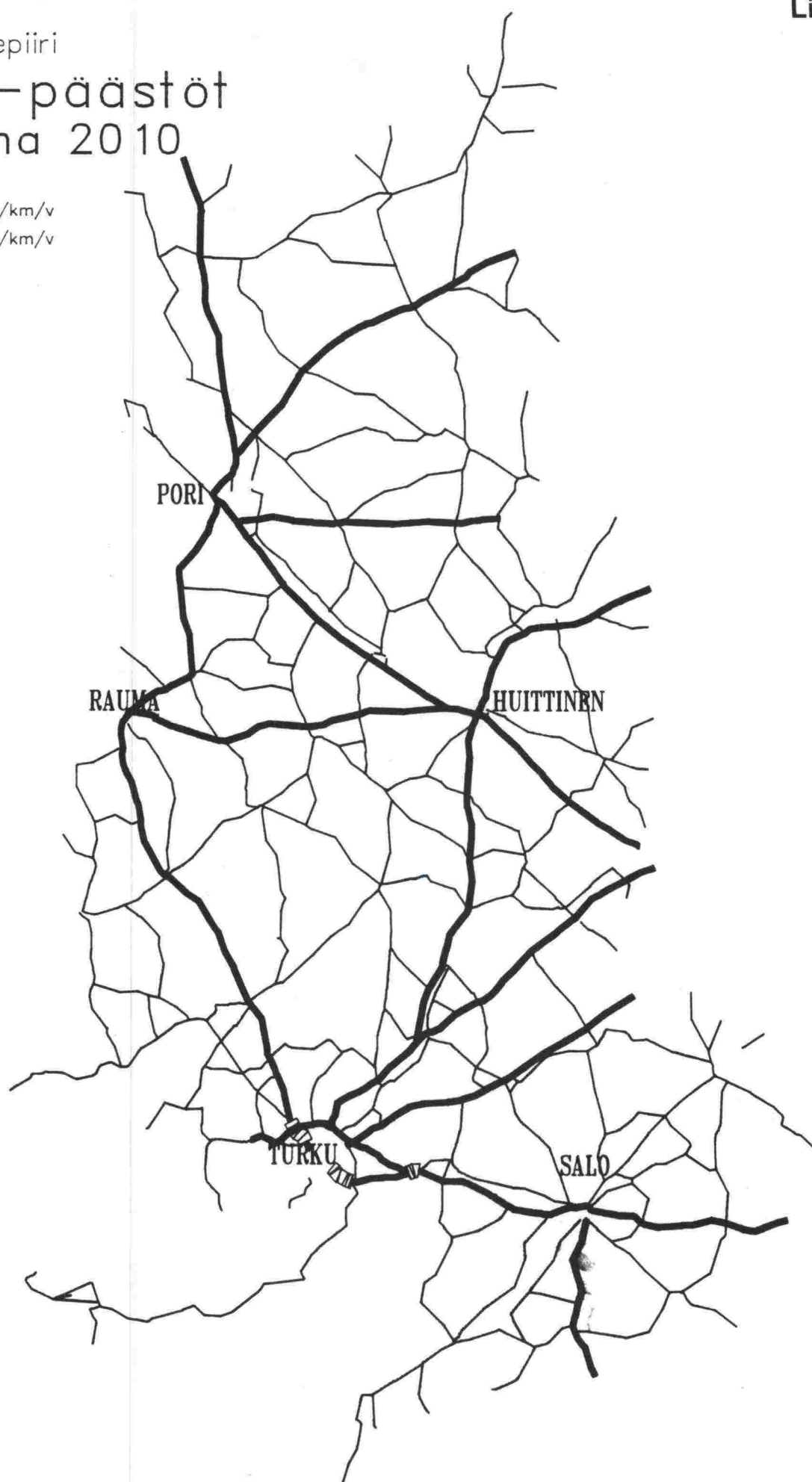
Turun tiepiiri

NO_x-päästöt
vuonna 1991

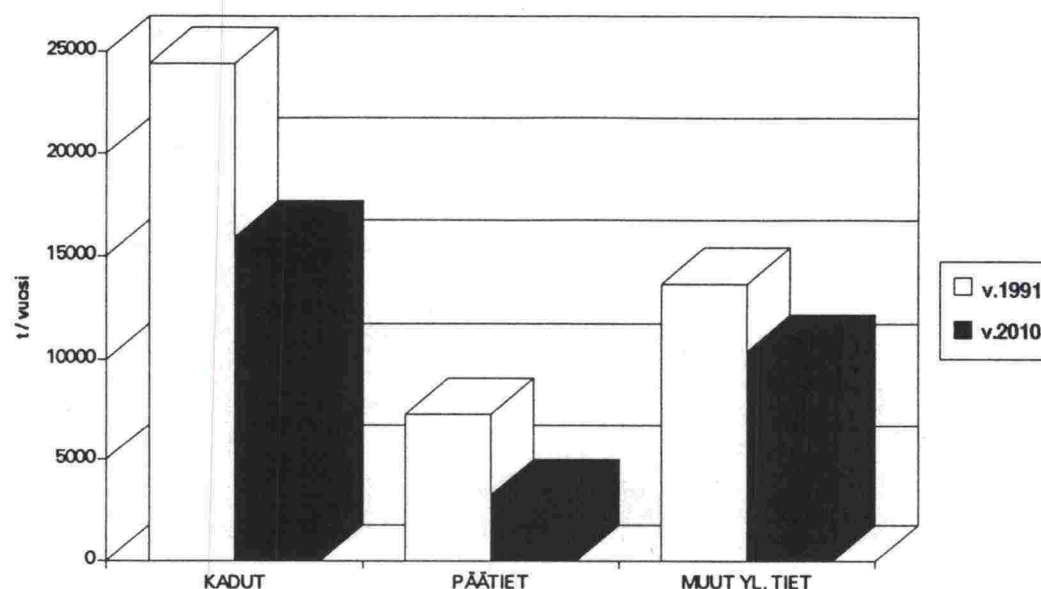
Turun tiepiiri

NO_x-päästöt vuonna 2010

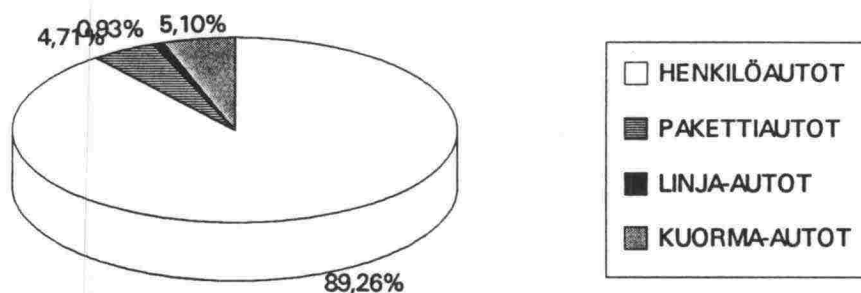
□ > 10 t/km/v
■ < 10 t/km/v



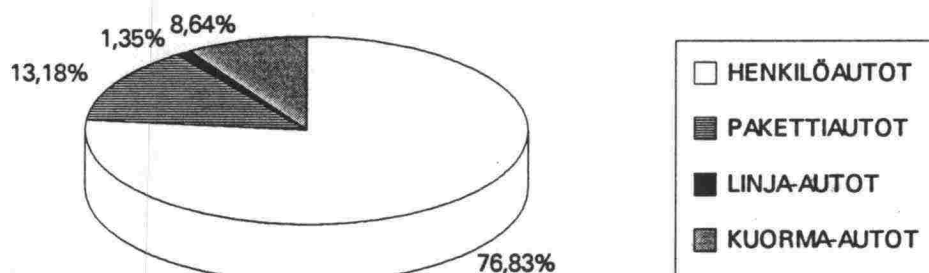
CO-päästöt Turun ja Porin läänissä



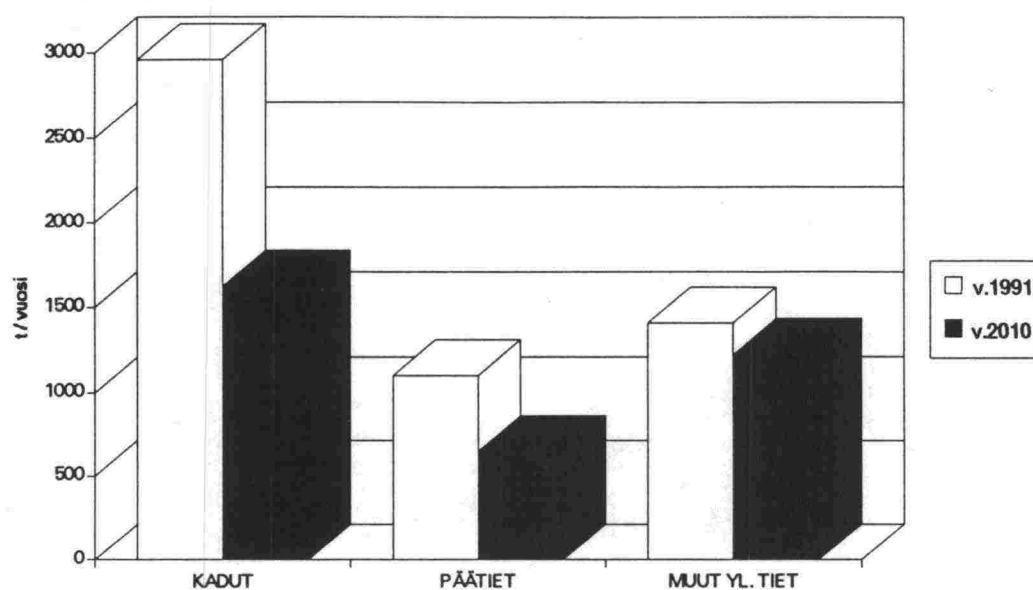
v. 1991



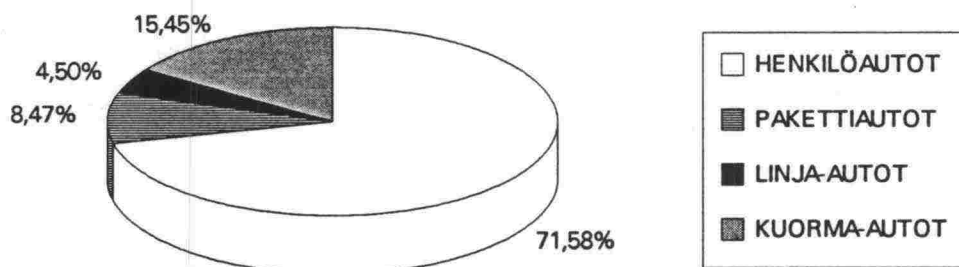
v. 2010



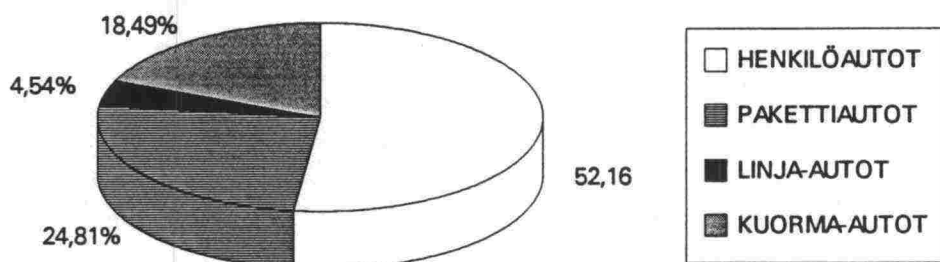
HC-päästöt Turun ja Porin läänissä



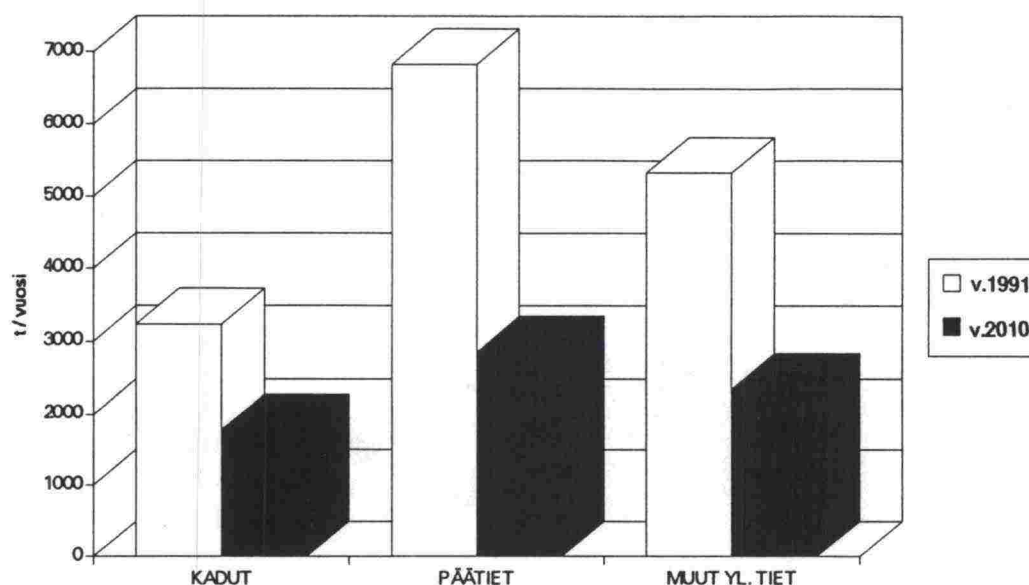
v. 1991



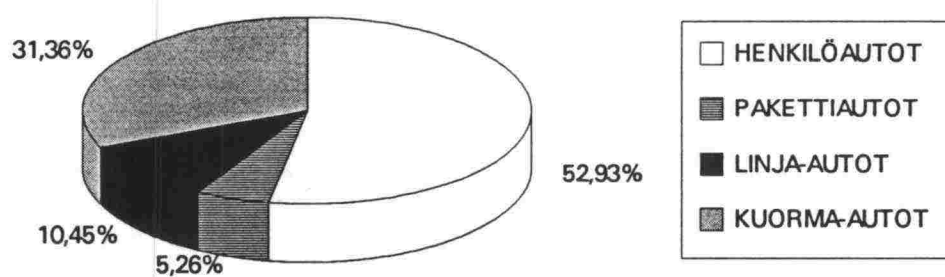
v. 2010



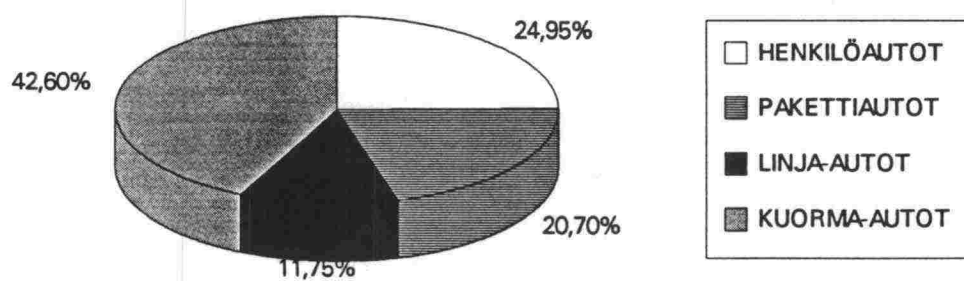
NOx-päästöt Turun ja Porin läänissä



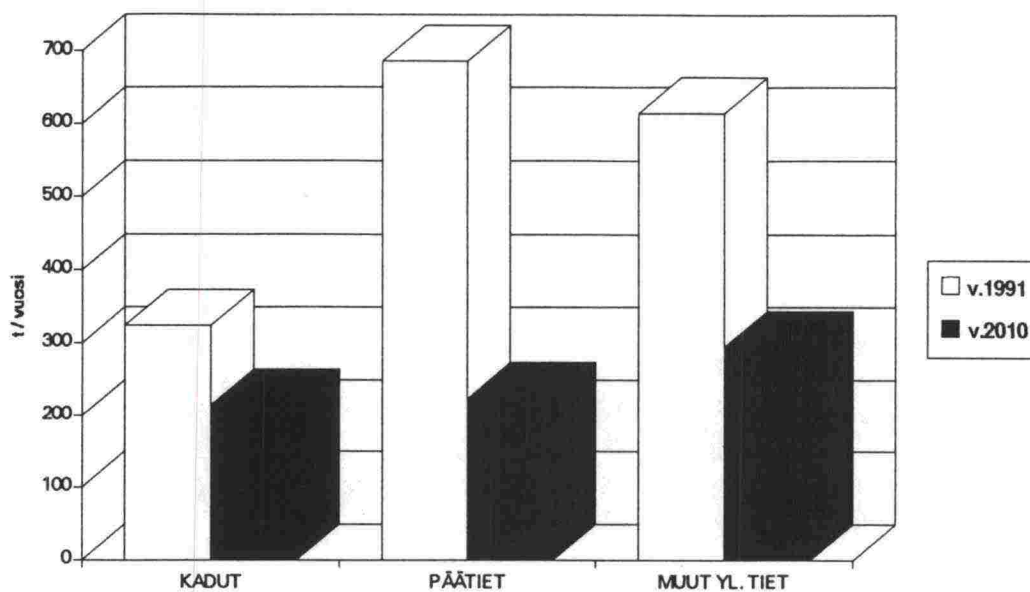
v. 1991



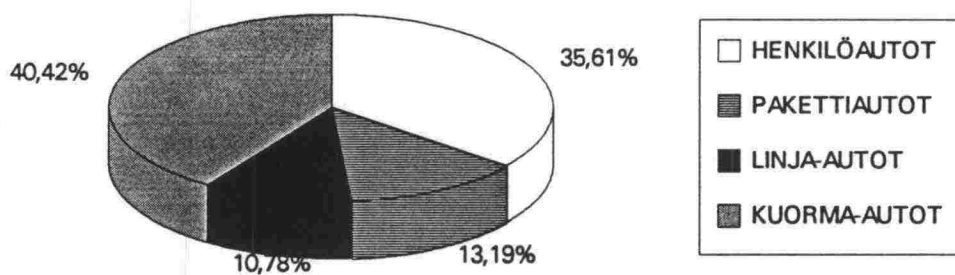
v. 2010



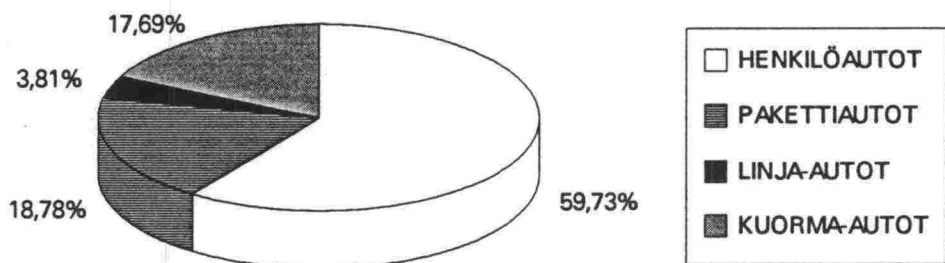
HIUKKASpäästöt Turun ja Porin läänissä



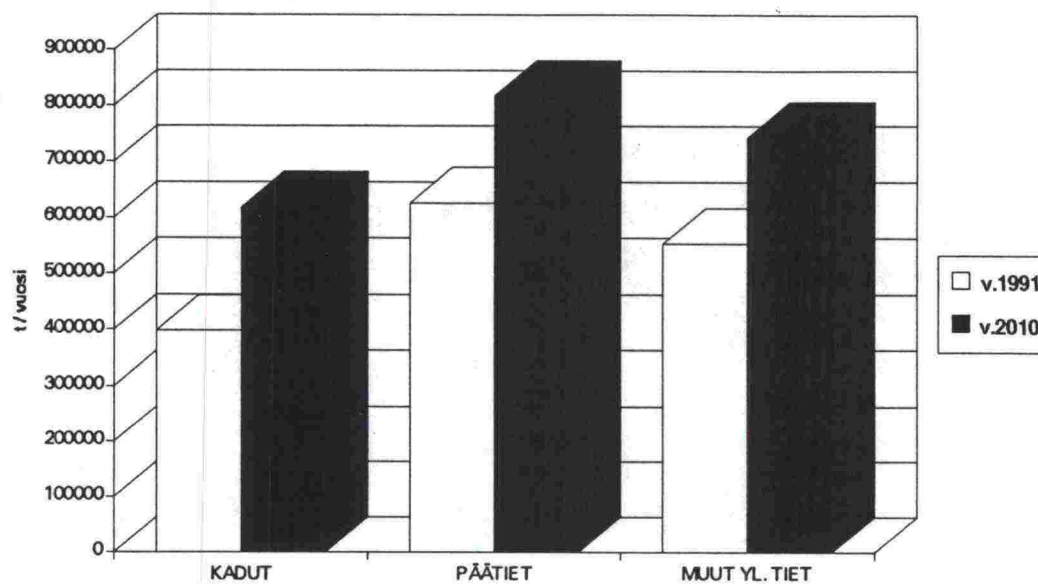
v. 1991



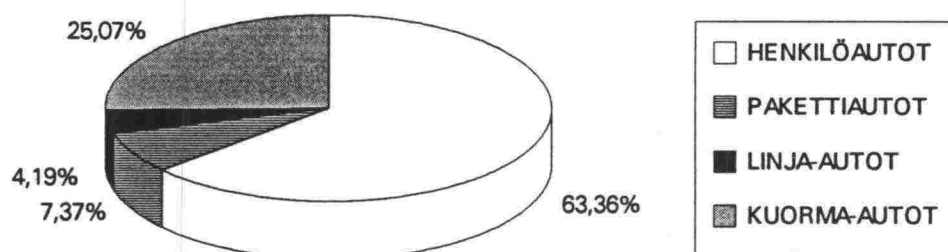
v. 2010



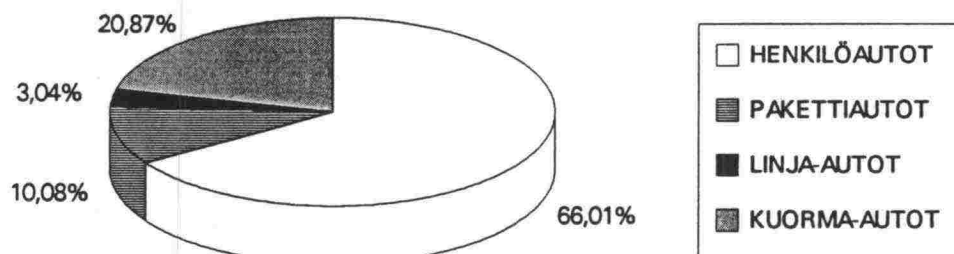
CO₂-päästöt Turun ja Porin läänissä



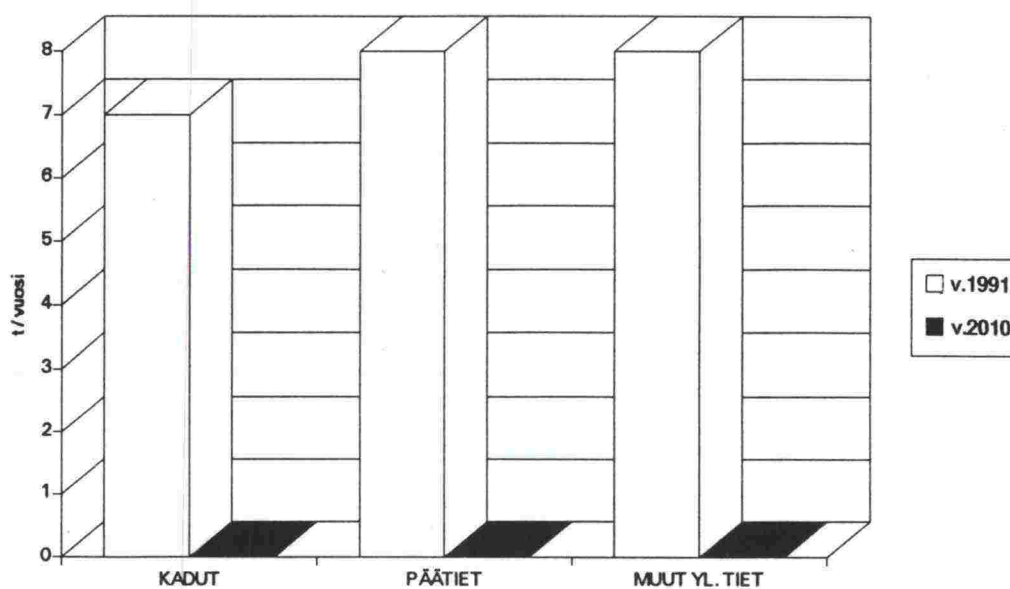
v. 1991



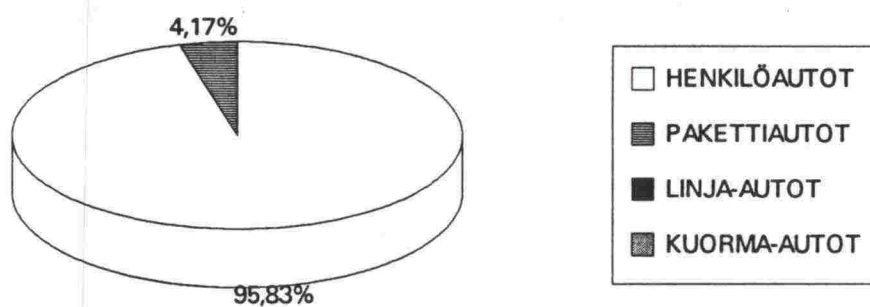
v. 2010



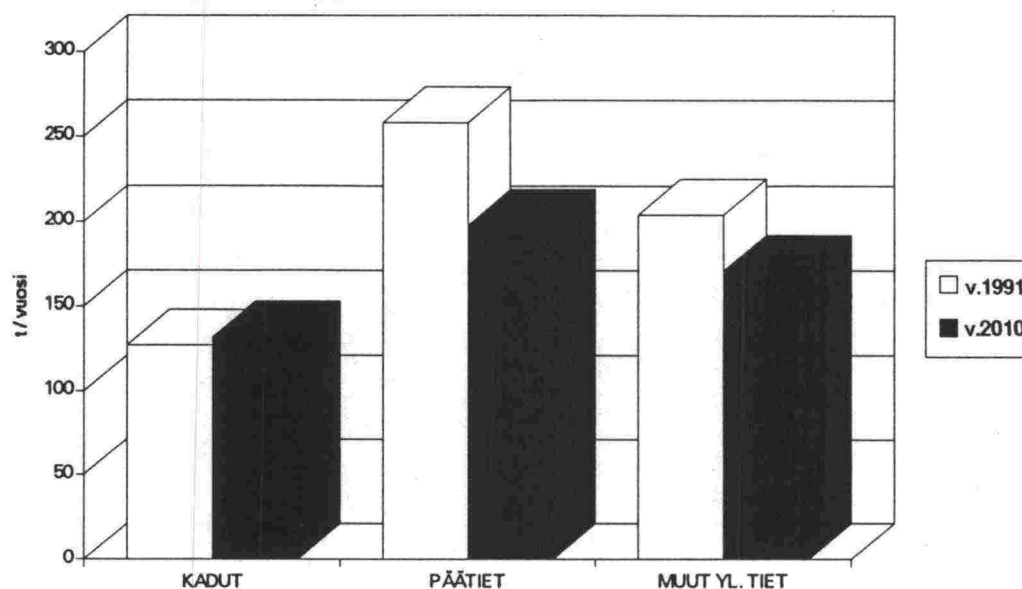
Pb-päästöt Turun ja Porin läänissä



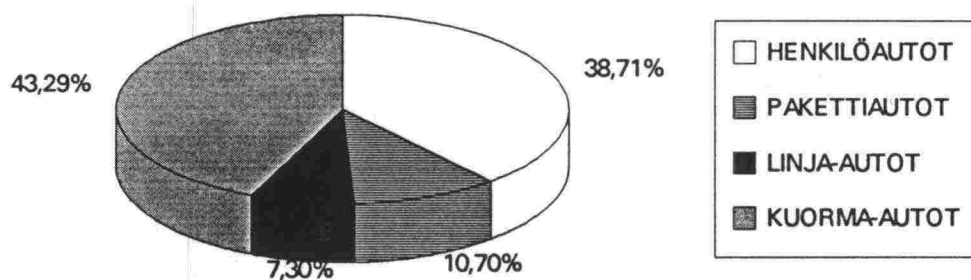
v. 1991



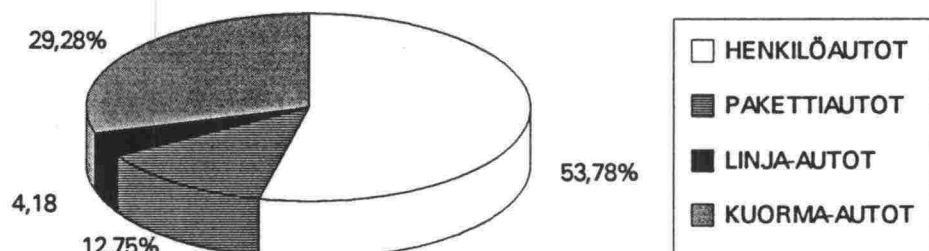
SO₂-päästöt Turun ja Porin läänissä



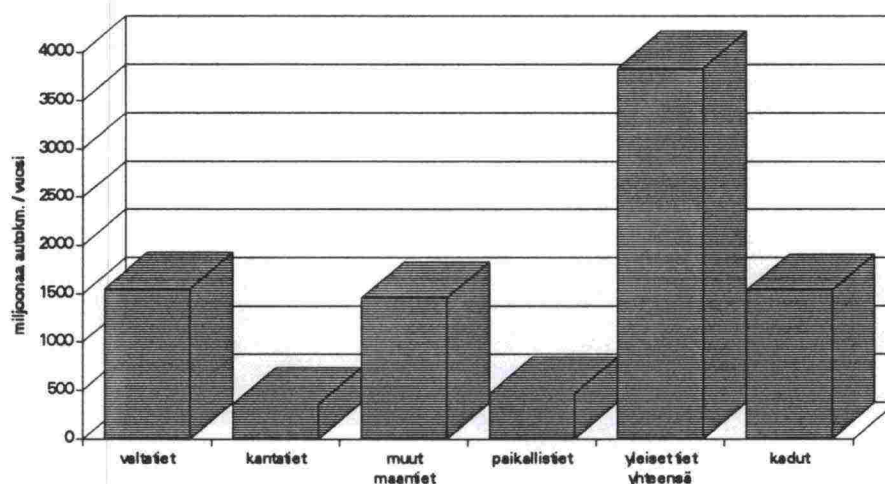
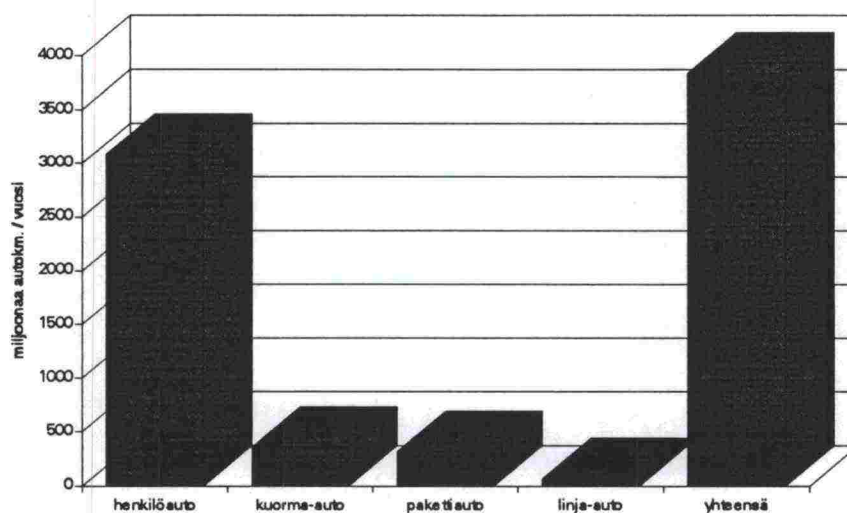
v. 1991



v. 2010



Turun tiepiirin alueen liikennesuorite ajoneuvo- ja väylätyypeittäin vuonna 1991.



OHJEARVOTYÖRYHMÄN EHDOTUS ILMANLAADUN OHJEARVOIKSI

EPÄPUHTAUS	AIKA	OHJEARVO		
Hiilimonoksidi (CO)	tunti	20	mg/m ³	(1)
	8 tuntia	8	mg/m ³	(1)
Typpidioksidi (NO ₂)	tunti	150	µg/m ³	(2)
	vuorokausi	70	µg/m ³	(3)
Rikkidioksidi (SO ₂)	tunti	250	µg/m ³	(2)
	vuorokausi	80	µg/m ³	(3)
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	vuorokausi	70	µg/m ³	(3)
Kokonaisleijuma (TSP)	vuorokausi	120	µg/m ³	(4)
	vuosi	50	µg/m ³	(5)
Haisevien rikki- yhdisteiden koko- naismäärä (TRS)	vuorokausi	20	µg/m ³	(3)
				(6)

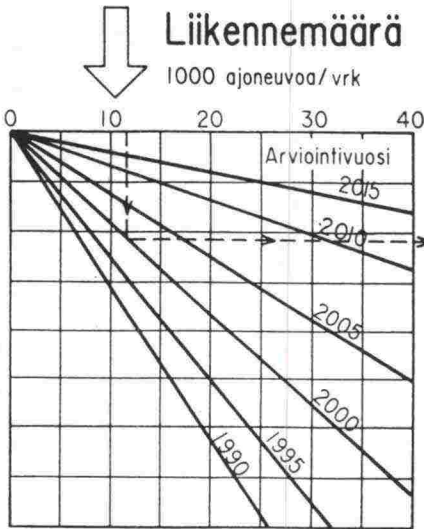
- 1) enimmäispitoisuus
- 2) sallitaan enintään 1 % ylityksiä / kuukausi
- 3) sallitaan enintään 1 ylitys / kuukausi
- 4) sallitaan enintään 2 % ylityksiä / kuukausi
- 5) aritmeettinen keskiarvo
- 6) TRS ilmoitetaan rikkidioksidina

Ilman pilaantumisen aiheuttamien suorien kasvillisuusvaikutusten ehkäisemisessä on ohjeena, että typen oksidien (typpioksidin ja typpidioksidin summa) vuosi-arvo ei ylitä **30 µg/m³** typpidioksidiksi laskettuna ja että rikkidioksidin vuosi-arvo tai talvikauden (loka-maaliskuu) arvo ei ylitä **20 µg/m³**. Lisäksi alueilla, joiden vuosittaisen tehoisan lämpösumman pitkän ajan keskiarvo on alle 1000 astepäivää, on ohjeena, että rikkidioksidin vuosi-arvo tai talvikauden (loka-maaliskuu) arvo on enintään **15 µg/m³**.

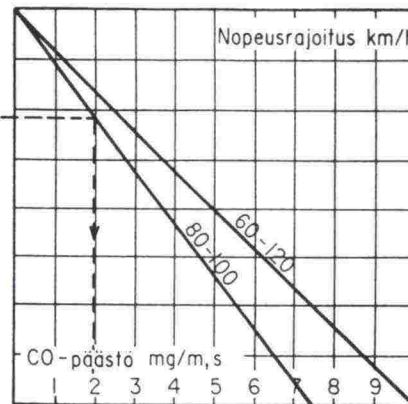
Ilman pilaantumisen aiheuttamien järvi- ja metsäekosysteemivaikutusten ehkäisemisessä on pitkän ajan tavoitteena, että rikkilasseuman vuosi-arvo ei ylitä rikkinä **0,3 g/m²**. Tavoitteen saavuttamiseen pyritään kansainvälisin ja kansallisin toimin.

Maanteiden HIILIMONOKSIDIPITOISUUKSIEN (CO) arviointilomake

Tie _____
Arviointipiste _____
Päiväys _____ Allekirjoitus _____



Päästön arviointi



Lähtötiedot

- Liikennemäärä(KVL) _____ ajon./vrk
- Arviointivuosi _____
Vuodenaika kesä ☐ talvi ☐
- Nopeusrajoitus _____ km/h
- Etäisyys tien keskikohdasta _____ m

Korjaustiedot

Oma Mallin
arvo arvo

- Tuntiliikenteen osuus KVL:stä (kahdeksan tunnin ka.) _____ ☐
- Raskaan liikent.osuus % _____ ☐
- CO:n taustapitoisuus _____ ☐

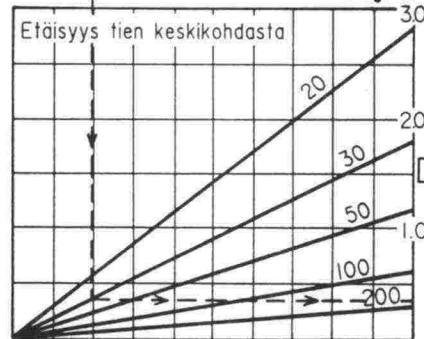
Korjauskertoimet

Tuntiliikenne (kahdeksan tunnin ka.)KVL:stä				
%	5	10	15	20
K ₁	0.5	1.0	1.5	2.0

Raskaan liikenteen osuus				
%	10	12	15	20
K ₂	1.0	1.0	1.0	0.9

$$K_A = K_1 \times K_2 = \boxed{}$$

Pitoisuuden arviointi (mg/m³)



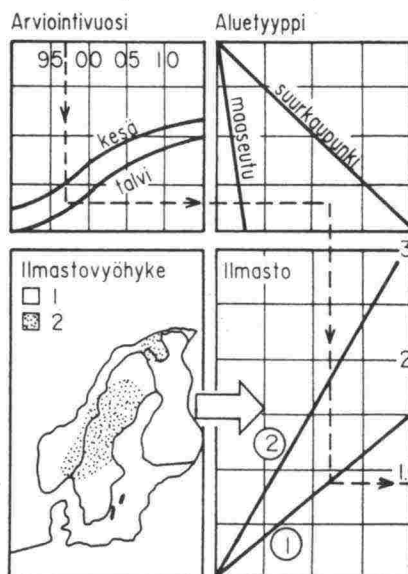
Arvioidut CO-pitoisuudet

Tien peruslisäys

$$\boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

Nomogrammin mukainen lähtöarvo
Korjauskertoimen K_A

Taustapitoisuus (mg/m³)



Taustapitoisuus

Osuuksien summa x 1,4

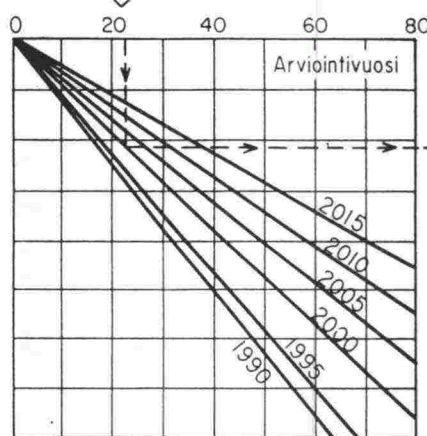


ARVIOITU 8 TUNNIN CO-PITOISUUS mg/m³
OHJEARVO 10

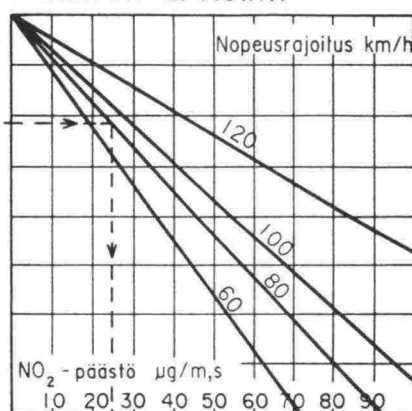
Lopputulokset

Maanteiden TYPPIOKSIDIPITOISUUKSIEN (NO₂) arviointilomake

Liikennemäärä
1000 ajoneuvoa/vrk



Päästön arviointi



Lähtötiedot

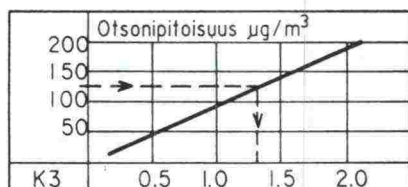
- Liikennemäärä (KVL) _____ ajon/vrk
 - Arviointivuosi _____
 - Vuodenaika kesä ☐ talvi ☐
 - Nopeusrajoitus _____ km/h
 - Etäisyys tien keskikohdasta _____ m
- Korjaustiedot
- | | Oma arvo | Mallin arvo |
|---|----------|--------------------------|
| • Huipputunnin liikenteen osuus KVL:stä % | _____ | <input type="checkbox"/> |
| • Raskaan liikent. osuus % | _____ | <input type="checkbox"/> |
| • NO ₂ :n taustapitoisuus | _____ | <input type="checkbox"/> |
| • Otsonin taustapitoisuus | _____ | <input type="checkbox"/> |

Korjauskertoimet

Huipputunnin liikenteen osuus KVL:stä				
%	10	15	20	25
K ₁	0.7	1.0	1.3	1.5

Raskaan liikenteen osuus				
%	10	12	15	20
K ₂	0.9	1.0	1.1	1.3

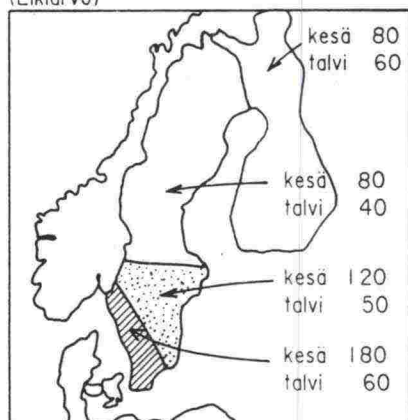
$$K_A = K_1 \times K_2 = \boxed{}$$



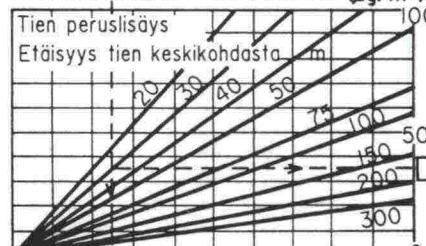
$$K_B = K_A \times K_3 = \boxed{}$$

Otsonipitoisuus µg/m³

(Likiarvo)



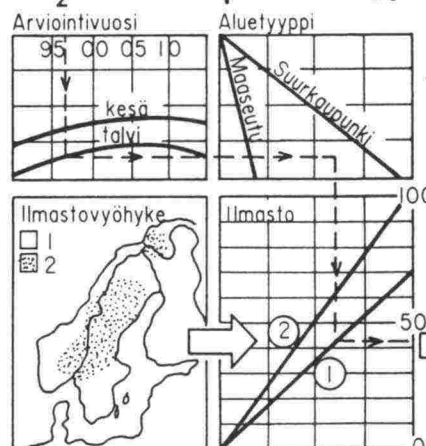
Pitoisuuden arviointi (µg/m³)



Muutunnan aiheuttama lisäys



NO₂:n taustapitoisuus (µg/m³)



Arvioidut NO₂-pitoisuudet

Tien peruslisäys

$$\boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

Nomogrammin mukainen lähtöarvo

Muutunnan aiheuttama lisäys

$$\boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

Nomogrammin mukainen lähtöarvo

Taustapitoisuus

$$\boxed{}$$

ARVIOITU NO₂-TUNTIPITOISUUS µg/m³
OHJEARVO 300

Lopputulos

$$\boxed{}$$